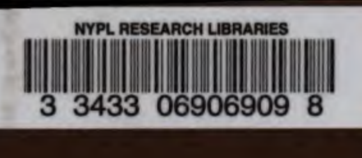
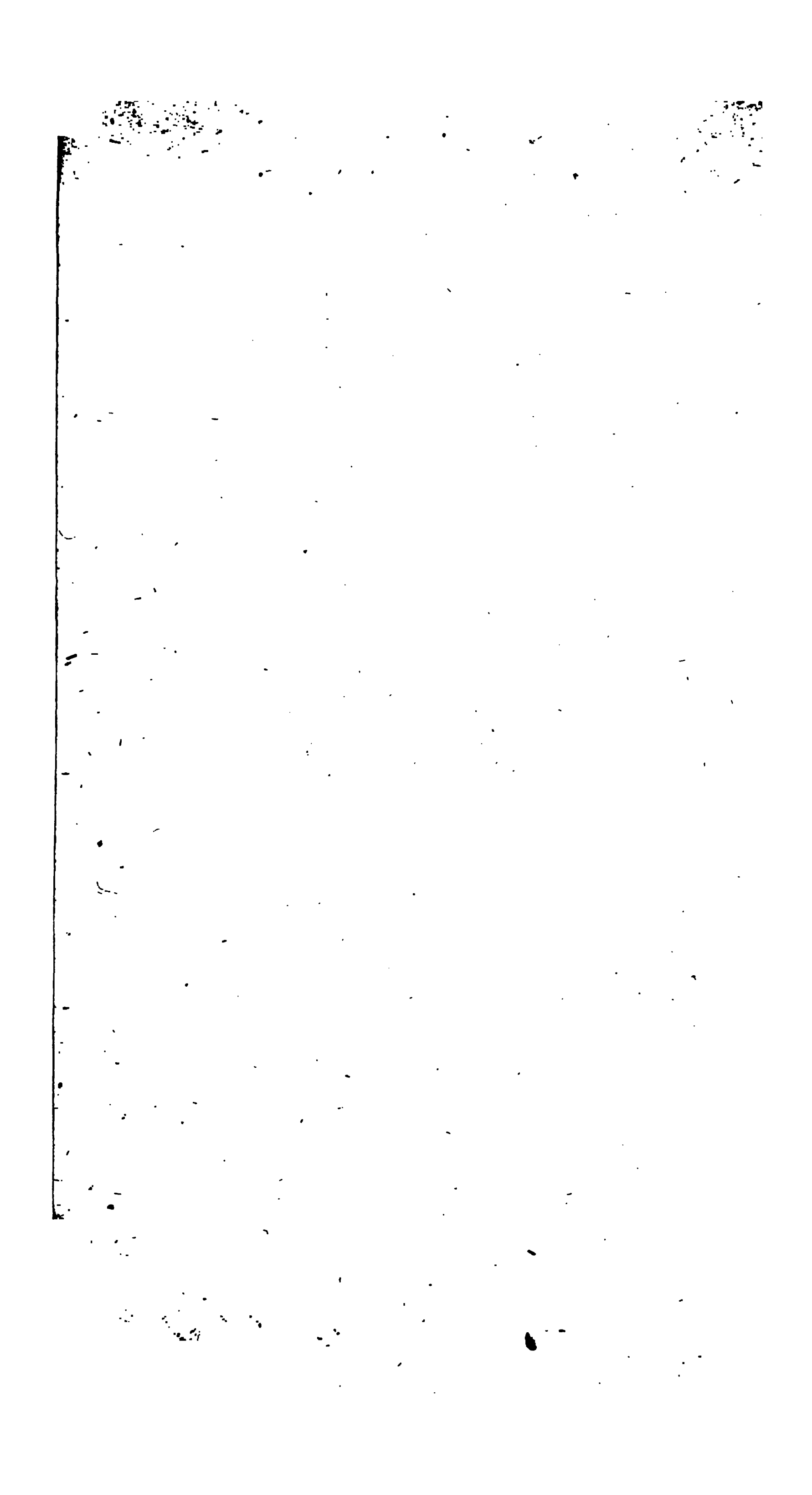








Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

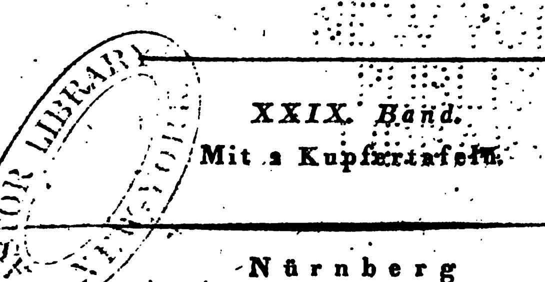
mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, G. Bischof, R. Brandes, J. W. Döbereiner, Du Menil, J. N. Fuchs, L. Gmelin, Th. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, W. Meisner, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel, F. Wurzer.

herausgegeben

von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.



XXIX. Band.

Mit 2 Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1820.



Inhaltsanzeige

des neun und zwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Analyse
eines neuen aus Grönland von Herrn Professor Giesecke mitgebrachten Granatartigen von Herrn Prof. Stromeyer Eudyalith genannten Fossils, und Auffindung einer neuen Substanz in demselben.

Vom
Professor Pfaff
zu Kiel.

Einleitung.

Die nachfolgenden analytischen Arbeiten wurden schon vor geraumer Zeit begonnen. Zufällige Hindernisse traten ihrer Vollendung und vollständigen Ausarbeitung in den Weg. Da sie schon beynahe zu ihrem Ziele gelangt waren, kam die kurze Nachricht von einer Zerlegung desselben Fossils, die mich beschäftigt hat-

te, durch den trefflichen Chemiker Herrn Prof. *Stromeyer* und den Resultaten seiner Arbeit in *Gilbert's* Annalen der Physik (12. St. 1819. S. 379) in meine Hände. Ich fand zwar in mehreren Hauptpunkten Uebereinstimmung zwischen Herrn Prof. *Stromeyer's* und meiner Arbeit, aber auch Abweichungen in einigen wesentlichen Punkten. Da Herrn Prof. *Stromeyer's* ausführliche Arbeit bis jetzt noch nicht öffentlich bekannt gemacht ist, so schien mir die öffentliche Bekanntmachung der meinigen um so mehr gerechtfertiget. Daſs wir einerley Fossil analysirt haben, ist keinem Zweifel unterworfen, da wir es aus einerley Quelle erhielten, und ich selbst noch vom Herrn Prof. *Stromeyer* eine Portion davon empfangen habe. Neben dem allerdings *sonderbaren Kupfergehalte* des Fossils, den ich auch aus den am meisten auserlesenen Stücken erhielt, von dem in den von Hrn. *Stromeyer* angegebenen Resultaten nicht die Rede ist, ist das neue Fossil besonders durch *zwei Bestandtheile* ausgezeichnet, welche ihm einen ganz eigenthümlichen Platz angewiesen. der eine Bestandtheil ist die *Zirkonerde;* ihre Auffindung war mir um so interessanter, da ich dadurch wieder auf meine frühere Vergleichung der *Zirkonerde* mit dem *Titanoxyde* zurückgeführt wurde; der andere Bestandtheil ist dagegen ein problematischer Stoff, von welchem in Hrn. *Str.* Analyse gar keine Erwähnung geschieht. Sollte er sich als ein neuer ganz eigenthümlicher bestätigen, so vindicire ich mir durch diese Bekanntmachung seine erste Entdeckung. Ich habe ihm einen eigenen Artikel gewidmet, und seine Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten mit dem *Tantaloxyde* und der Kieselerde, zwischen welchen er in der Mitte steht, angegeben. Fernere Versuche von

-geübtern Chemikern namentlich von Herrn Prof. *Stromeyer* werden über die Genauigkeit meiner Angaben weiter entscheiden. Schade nur, dafs der Vorrath des neuen merkwürdigen grönländischen Fossils in Deutschland nicht sehr ansehnlich ist, doch werden ächte Naturforscher der Prüfung von Resultaten, die, wenn sie sich bestätigen, für die Wissenschaft nicht uninteressant sind, gerne ihren Vorrath aufopfern, da Herr *Stromeyer* dem Fossile einmal einen Namen gegeben hat, so will ich denselben beibehalten, ohngeachtet vielleicht jener neue Bestandtheil berechtigte, demselben eine Benennung zu geben, die sogleich darauf hinwiese.

Unter den interessanten grönländischen Mineralien, welche ich der Güte meines Freundes, des trefflichen *Giesecke* zu Dublin, verdanke, befand sich auch eines, welches Er selbst durch folgende Etikette: „*Granatähnliches* (*neues*) Fossil mit einer eigenen Art Hornblende und grünlich weifsem Sodalit von *Kangerdluarsuk*“, als neu bezeichnete.

In dem so bezeichneten Fossile machte es den *Hauptgemengtheil* einer Gebirgsart aus, und bildete darin mit der Hornblende abwechselnd gröfsere derbe Massen, während der Sodalith mehr in kleineren Massen eingemengt war. Ausserdem erhielt ich von demselben einzelne Bruchstücke von Krystallen.

Aeufsere Charakteristik.

Die Farbe desselben ist pfirschichblüthroth. Es kommt derb und krystallisirt vor. Die Bruchstücke

von Krystallen zeigen deutlich die Krystallisation des Leucits.

Es ist matt, sowohl äufserlich als auf dem frischen Bruche; nur die Krystallbruchstücke haben auf ihrer äufseren Fläche einigen Glanz.

Es ist undurchsichtig.

Der Bruch ist uneben von kleinem Korne, an einigen Stücken versteckblättrig, von doppeltem schiefwinklichem Durchgange der Blätter.

Es giebt einen weifsen Strich.

Ist spröde, sehr leicht zersprengbar, rizt Glas, und ist nicht sonderlich schwer, dem Leichten sich nähernd.

Sein specifisches Gewicht ist 2,877.

Es giebt ein röthlich-weifses Pulver.

Die Farbe, der Mangel an Glanz, die völlige Undurchsichtigkeit, die geringere Härte und besonders die viel geringere specifische Schwere unterscheiden dieses Fossil *hinlänglich* vom Granat, dem es sonst am nächsten kommt. Eben so bestimmt unterscheidet es sich aber von demselben durch seine eigenthümliche chemische Mischung, und diese rechtfertigt noch mehr als das äussere Ansehen die Aufnahme desselben in das Mineralsystem als eine *eigene* Gattung.

Chemische Analyse.

A. Vorläufige Versuche.

1) 5 Grammen wurden geglüht und verloren 0,083. Sie hatten ihre röthlich-weifse Farbe kaum verändert.

2) Vor dem Löthrohre verwandelte ein kleines Bruchstück seine röthliche Farbe in eine beynahe weiſse, und schmolz endlich theilweise zu einer lauchgrünen Schlacke. Es hatte dabei an Gewicht nichts verloren.

3) Schwefelsäure wirkte kräftig auf das fein pulverisirte Mineral ein, verwandelte es in eine weiſse gallertartige Masse und es löste sich ein groſser Theil davon beim Aufkochen mit Wasser auf.

B. Genauere Versuche.

I. *Behandlung mit Aezkali.*

a) Fünf Grammen des aufs feinste pulverisirten Fossils wurden im silbernen Tiegel mit einer hinlänglich scheinenden Menge Aezkalilauge eingedickt und geschmolzen. Die Masse zeigte sich mehr zusammengesintert als wirklich geschmolzen, und verschiedene Nuancen von rother, grüner und perlgrauer Farbe — sie wurde mit Wasser übergossen, und Salzsäure hinzugefügt, solange sich von dem erst entstandenen Niederschlag noch etwas auflösen wollte, wobei ein bedeutender Rückstand von *perlgrauer Farbe* unaufgelöst blieb. Auf einen Filter gesammelt wurde er durch Einwirkung des Lichts *bläulich*, was auf einen kleinen Antheil von Silber, das durch das Kali von dem Silbertiegel aufgelöst worden, und nachher mit Salzsäure zu unauflöslichem Hornsilber zusammengetreten war, zu deuten schien. Geglüht nahm indessen dieser unaufgelöste Rückstand eine weiſse Farbe an, und betrug 2,498 Grammen. Er wurde für *reine Kieselerde* genommen, da so wenig Salzsäure als Schwefelsäure eine Einwirkung darauf äusserte. Es war jedoch hie-

bei merkwürdig, daſs bei Einwirkung des Lichts die weiſse Farbe sich wieder ins Lichtbläuliche veränderte, auch war das feine Pulver nicht rauh, sondern mehr sanft anzufühlen.

b) Die von dem unaufgelöst gebliebenen durch Filtriren getrennte salzsaure Auflösung wurde abgeraucht, wodurch sie eine gallertartige Beschaffenheit annahm. Nachdem sie bis zur Trockne gebracht worden war, wurde der Rückstand in mit Salzsäure geschärftem Wasser wieder aufgelöst, wobei ein Theil unaufgelöst zurückblieb, der sorgfältig mit verdünnter Salzsäure ausgelaugt, getrocknet und geglüht 0,342 betrug, und zur ferneren Untersuchung zurückgelegt wurde.

c) Die durchgelaufene Flüssigkeit trübte sich beim Abdampfen, und es schied sich ein weiſses erdiges Pulver ab, das getrocknet 0.61 wog.

d) Die davon durch Filtriren getrennte Flüssigkeit wurde nun mit Ammoniak im Ueberschuſs versetzt, wobei ein reichlicher rothbrauner Niederschlag entstand, der noch feucht in Aezkali getragen wurde, das aber nur einen kaum merklichen Antheil an Thonerde aufgelöst hatte. Es wurde der gehörig ausgelaugte Antheil wieder in Salzsäure aufgelöst, zur völligen Oxydation des Eisens mit Salpetersäure in der Wärme versetzt, das Eisen durch bernsteinsaures Ammoniak niedergeschlagen, und auf diese Weise an geglühtem Oxyde 0,51 erhalten.

e) Das dunkelbraune Oxyd wurde von neuem in Salzsäure aufgelöst, wobey 0,15 einer weiſsen Erde unaufgelöst zurückblieben, die zur ferneren Untersuchung zurückgestellt wurde.

f) Die übrige Flüssigkeit gab nun noch mit koh-

lensäuerlichem Kali versetzt und aufgekocht einen weifsen Niederschlag, der durchs Glühen schwarzbraun wurde, sich als Manganoxyd verhielt, und 0,128 betrug.

g) Die nach *d.* mit Ammoniak im Ueberschufs versetzte Flüssigkeit verrieth durch ihre blafsblaue Farbe einen Rückhalt an Kupfer oder Nickeloxyd. Ausserdem könnte sie auch noch Kalk enthalten. Sie wurde abgeraucht und der Rückstand geglüht. Nach dem Wiederauflösen blieb ein dunkelbraunes Oxyd zurück, das 0,045 an Gewicht betrug und sich als Kupferoxyd verhielt.

h) Die davon durch Filtriren getrennte Flüssigkeit gab durch kohlensäuerliches Kali beim Aufkochen einen reichlichen Niederschlag, der sich bei weiterer Untersuchung fast wie kohlensaurer Kalk verhielt, und scharf getrocknet 0,86 betrug.

i) Der dem Ansehen nach erdige Stoff, der unter *c* und *e* gewonnen worden war, wurde einer ferneren Untersuchung unterworfen. Die Umstände, unter denen er sich abgetrennt, deuteten auf *Zirkonerde* oder *Titanoxyd.* Er wurde mehreren Versuchen unterworfen, die im Ganzen für Zirkonerde mehr zu sprechen schienen. Besonders war die vollkommene Wiederauflösung des durch kohlensaures Ammoniak in einer schwefelsauren Auflösung desselben bewirkten Niederschlages in einem Ueberschusse desselben, verbunden mit der weifsen Farbe des, durch blausaures Eisenkali in einer, so viel möglich, neutralisirten Auflösung bewirkten Niederschlages, karakteristisch.

Da indessen bei diesen Versuchen der kleine Vorrath aufgebraucht worden war, und ich die Resultate der ersten Analyse auf einem zweyten Wege bestätigen

wollte, so wurde nachfolgende zweite Reihe von Versuchen unternommen.

II. *Behandlung mit Salzsäure.*

A. a. 7,50 Grammen des aufs feinste zerriebenen Fossils wurden mit 10 Quentchen Salzsäure von 1,111 in einem Glase übergossen. Der Theil des Fossils, der mit der Salzsäure in Berührung kam, veränderte fast augenblicklich seine hellrosenrothe Farbe in Weiſs, und der andere Antheil, gleichsam zusammengebacken, setzte sich so fest an das Glas, daſs er nur mit Mühe losgeweicht werden konnte, und die Säure nicht vollkommen darauf wirkte, weil er sich nicht fein genug zertheilen lieſs. Das Gemenge wurde eine Viertelstunde hindurch gekocht, und dann hingestellt. Die überstehende Flüssigkeit hatte ein vollkommen gallertartiges Ansehen und eine goldgelbe Farbe. Es wurde nun noch mehr Salzsäure mit etwas Wasser verdünnt hinzugesetzt, und das Kochen zwei Stunden hindurch fortgesetzt. Das Ganze wurde die Nacht hindurch hingestellt, wo sich dann viele weiſse Klümpchen in der übrigens noch beinahe gallertartigen Flüssigkeit abgesetzt hatten. Das Ganze wurde nun auf ein Filter gebracht, durch welches die Flüssigkeit nur erst in mehreren Tagen durchlief, der Rückstand abermals mit Salzsäure gekocht, und so am Ende eine gallertartige Masse erhalten, auf welche die Salzsäure nicht weiter einzuwirken schien.

b. Der in *a* erhaltene Rückstand wurde im Silbertiegel mit einer Lauge von kohlensäuerlichen Natron eingekocht, und anderthalb Stunden geglüht. Die nicht völlig geschmolzene Masse wurde wiederholt mit

kochendem Wasser ausgelaugt. Die erhaltene Lauge liefs beim Abrauchen weifse Flocken fallen, die sich nicht wieder beim neuen Kochen mit Wasser auflösten. Um alles, was etwa das Natrum aufgelöst haben könnte, abzutrennen, wurde die Lauge mit Salzsäure versetzt, welche einen ungemein reichlichen flockig-gallertartigen Niederschlag bewirkte. Es zeigte sich hiebei sehr bald, dafs die ganze Masse aus drei Substanzen bestand 1) aus einem in Salzsäure auflöslichen Antheil, 2) aus einem in kohlensäuerlichem Natron zwar leicht auflöslichen aber in Salzsäure unauflöslichen Antheil und 3) aus einem weder in kohlensäuerlichem Natron noch in Salzsäure auflöslichen Antheil. Um sie von einander zu trennen und so viel möglich rein darzustellen, wurde daher der Rückstand mit Salzsäure ausgezogen und die salzsaure Auflösung zur weitern Untersuchung zur Seite gestellt.

c. Der in Salzsäure nicht aufgelöste Antheil wurde nun wiederholt mit kohlensäuerlichem Natron ausgekocht, und so blieb am Ende eine vollkommen weifse Erde zurück, welche geglüht im Ganzen 1,672 betrug, Glas rizte, und sich wie *Kieselerde* verhielt.

d. Was sich beim wiederholten Auskochen im kohlensauren Natron aufgelöst hatte, wurde wie schon oben bemerkt aus dieser Auflösung *reichlich* durch *Salzsäure* niedergeschlagen. Auf diese Weise abgeschieden, vollkommen ausgelaugt, getrocknet und geglüht betrug ihre Menge 1,903 Grammen, sie war vollkommen weifs, milde anzufühlen und rizte das Glas nicht. Sie wurde sowohl im ungeglühten Zustande als Hydrat als auch im geglühten Zustande sehr *vielen Versuchen* unterworfen, und zeigte nachfolgende Eigenschaften. So wenig *Salzsäure* als *Salpeter-*

säure lösten auch bei Anwendung der Hitze etwas davon auf — eben so wenig *Weinsteinsäure.* Auch *Aezkalilauge* löste keinen sehr merklichen Antheil davon bei gewöhnlicher Temperatur auf. Dagegen löste sie sich sowohl im Zustande des Hydrats als im geglühten Zustande sehr leicht im *kohlensäuerlichen* Natron unter Entbindung von *Kohlensäure* auf. Beim Erkalten liefs die Auflösung einen grofsen Theil dieser Substanz in *gallertartigen* Flocken fallen. Auch war es merkwürdig, dafs, wenn die Auflösung in Natron abgeraucht wurde, beim Wiederaufkochen mit Wasser ein kleiner Theil unaufgelöst blieb, und dafs dieser Erfolg bei einem zweiten und dritten Abrauchen derselben Auflösung und Wiederaufkochen mit Wasser sich jedesmal wiederholte. Die leichte Auflöslichkeit im kohlensauren Natron und die *Unauflöslichkeit* in Säuren verbunden mit der übrigen Beschaffenheit zeigte Aehnlichkeit mit dem *Tantaloxyde.* Es wurde, um sich mehr davon zu überzeugen, eine Auflösung im Natron durch Salzsäure zersetzt, der Niederschlag nachmals mit Salzsäure ausgekocht, und auf einem Filter solange mit destillirtem Wasser ausgelaugt, bis das Wasser nicht die geringsten Spuren von Säure zeigte. Demungeachtet färbte die auf dem Filter zurückgebliebene weifse Substanz das Lackmuspapier, auf das sie gestrichen wurde, etwas roth, eine Eigenschaft, die dem *Tantaloxyde* zukommt. Getrocknet hatte sie ein etwas gallertartiges Ansehen wie die Thonerde unter gewissen Umständen nach dem Trocknen. Eine Auflösung dieser Substanz in kohlensäuerlichem Natron wurde *so viel möglich* mit Salzsäure neutralisirt, um einige Reactionsversuche damit anzustellen, welche indessen keine besondere Aufklärung gaben.

1) Mit *Ammoniak* entstand ein flockiger Niederschlag. 2) *Blausaures Eisenkali* brachte erst keine merkliche Veränderung hervor, erst nach 16 Stunden hatten sich einige grünliche Flocken abgesetzt. 3) *Kleesaures Ammoniak* bewirkte gleichfalls erst nach 16 Stunden Absatz von einigen Flocken. 4) *Kohlensaures Ammoniak* bewirkte nach einigen Monaten einen ziemlich reichlichen flockigten Niederschlag. 5) *Kalkwasser* brachte Trübung hervor. Galläpfeltinctur, hydrothionsaures Ammoniak so wie schwefelsaures Kali brachten keine Veränderung hervor. Mit Borax schmolz diese Substanz zur *hellen Glasperle*.

B. a. Die goldgelbe salzsaure Auflösung, welche durch das erste Auskochen *A. a.* erhalten worden war, wurde bis zur Trockne abgeraucht, wo beim Wiederauflösen ein kleiner Antheil auch beim Zusatze eines neuen Antheils Salzsäure unaufgelöst blieb, der geglüht 0,07 Gr. betrug, und durch Behandlung mit kohlensaurem Natron und dann durch Schwefelsäure in 0,04 einer Erde, die sich wie *Zirkonerde* verhielt, und 0,025 *Kieselerde* zerlegt wurde.

b. Die von jenem Absatze getrennte Auflösung wurde nun mit Salmiak versetzt und überschüssiges Ammoniak hinzugefügt; es entstand ein sehr reichlicher, rother Niederschlag, der durch Filtriren abgetrennt wurde, worauf die durchgelaufene Flüssigkeit eine *blaue* Farbe zeigte. Der erhaltene Niederschlag war rothbraun, wurde durchs Glühen viel dunkler und betrug 1,718 Gr.

c. 1,51 wurden wieder mit Salzsäure gekocht und was sich nicht aufgelöst auf ein Filter gebracht. Aus der salzsauren Auflösung schied sich noch beim Auslaugen, da die durchgelaufene concentrirte Flüssigkeit

auf diese Weise verdünnt wurde, ein weifser Niederschlag, der durch neues Filtriren zu dem Unaufgelöstgebliebenen aufs Filter gebracht wurde. Das Ganze stellte ein gelbliches Pulver dar. Es betrug geglüht 0,15. Um das Eisen zu verflüchtigen wurde wiederholt Salzsäure bis zur Trockne darüber abgezogen, und der Rückstand noch geglüht, und so am Ende 0,13 einer Erde erhalten, die sich wie *Zirkonerde* verhielt. Es war also 0,02 Eisenoxyd verflüchtigt worden.

d. Die in *c* erhaltene salzsaure Auflösung wurde so viel möglich mit Ammoniak neutralisirt und kleesaures Ammoniak hinzugesetzt, wodurch ein sehr reichlicher gelblicher Niederschlag entstand, der *geglüht* 0,686 einer Substanz von rother Farbe darstellte. Da man daraus auf einen Rückhalt an Eisenoxyd schliefsen konnte, so wurde dieser durch Abziehen von Salzsäure darüber so viel möglich weggebracht, und auf diese Weise 0,60 einer Erde erhalten, welche sich wie *Zirkonerde* verhielt. Die hier berechneten Mengen sind für die ganze in *b* erhaltene Menge von 1,718 in Anschlag gebracht. Es wären also abermals 0,086 Eisenoxyd vorhanden gewesen, die auf diese Weise entfernt worden waren.

e. Die durchgelaufene Auflösung, aus welcher durch kleesaures Ammoniak die Zirkonerde abgetrennt worden war, wurde nun durch Ammoniak vollends zersetzt, und auf diese Weise für das Ganze berechnet 0,50 Eisenoxyd erhalten.

f. Die in *b* durchgelaufene blaue Flüssigkeit mufste nun noch ausser dem Kupfer Mangan und etwa *Kalkerde* enthalten. Beim Abrauchen schied sich ein graulicher Satz ab. Beim Zusatz von kohlensaurem

Natron zeigte sie einen reichlichen weiſsen Niederschlag, der sich wie kohlensaurer Kalk an die Wandungen des Glases setzte. Nach gehörigem Aufkochen wurde die Flüssigkeit filtrirt, und auf dem Filter ein grauliches Pulver erhalten, das nach dem Glühen 1,551 Gr. betrug und eine braune Farbe hatte. Die übrige Flüssigkeit wurde nun stark abgeraucht, die blaue Farbe war verschwunden, und es schwamm in der Flüssigkeit ein feines Pulver, wovon der gröſsere Theil beim Zusatz von Ammoniak unter Wiederherstellung der blauen Farbe wieder aufgelöst wurde. Was sich nicht aufgelöst hatte, wurde durch Filtriren zu dem bereits auf dem Filter Gesammelten gebracht. Die durchgelaufene Flüssigkeit, welche nun nur noch das Kupfer enthalten konnte, wurde ausgeraucht, der Rückstand geglüht, mit Wasser ausgekocht, und das Unaufgelöste auf einem Filter gesammelt, das 0,05 betrug und sich als *Kupferoxyd* verhielt.

g. Von jenem braunen Pulver, das in *f.* erhalten worden war, wurden 0,5 Gr. mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, und damit gekocht, worauf sich beim Erkalten eine Menge nadelförmiger weiſser Krystalle bildeten, zwischen welchen ein anderer Antheil körnigt erschien. Um das Mangan vom Kalke zu trennen wurde Salpetersäure darüber bis zur Trockne wiederholt abgezogen, und so dasselbe in 0,8 Kalkerde und in 0,25 Mangan zerlegt. Bei verschiedenen Versuchen, welche vorher mit dem Kalke angestellt wurden, zeigten sich einige Erscheinungen, die zwar eine sehr groſse Aehnlichkeit mit dem gewöhnlichen Kalke bewiesen, doch, wie es schien, keine völlige Identität. So erhitzte sich die durch Glühen der kohlensauren Verbindung erhaltene reine Erde nicht merklich mit

dem Wasser, die Lösung schmeckte mehr süſslich, und doch schlug sie eine Auflösung des ätzenden Sublimats *reichlicher* nieder als concentrirtes Kalkwasser, doch stand mir kein hinlänglicher Vorrath zu Gebot, um diese Verschiedenheiten weiter zu verfolgen.

C. a. Die unter *A. b* erhaltene bei Seite gesetzte salzsaure Auflösung hatte ohngefähr 14 Tage ruhig gestanden, und es hatten sich inzwischen viele kleine fast würfelförmige Krystalle abgesetzt. Die nicht krystallisirte Flüssigkeit wurde von ihnen abgegossen, und und sie mit wenigem kaltem Wasser abgespühlt, wodurch aber sogleich eine Zersetzung derselben entstand, indem sie in ein weiſses Pulver zerfielen, welches sehr flockicht die Flüssigkeit milchicht machte. Dieses flockichte Pulver wurde auf einem Filter gesammelt, gehörig ausgesüſst, und betrug nach dem Glühen 0,161 Gr., wo es eine graue Farbe zeigte. Weitere Versuche bewiesen, daſs es *Zirkonerde* war.

b. Da durch das Auslaugen des Pulvers eine groſse Menge von Flüssigkeit erhalten worden war, so wurde sie verbunden mit der in *a* von den Krystallen abgegossenen Flüssigkeit durch Abrauchen concentrirt, wobei sich noch 0,02 Gr. jener Erde abschieden.

c. Die durchgelaufene Auflösung wurde nun mit Ammoniak im Ueberschuſse versetzt, wodurch noch ein geringer rothbrauner Niederschlag erhalten wurde, der geglüht 0,02 betrug und sich als Eisenoxyd verhielt.

d. Die durchgelaufene ammoniakalische Flüssigkeit hatte eine blaue Farbe und gab durch Abrauchen und Glühen noch 0,021 Gr. Kupferoxyd.

Die Resultate dieser Analyse waren demnach folgende:

Neuer dem Tantal ähnlicher Stoff.		*A. d.*	1,903
Kieselerde	1,572.	*A. b.*	1,698.
	0,026.	*B. a.*	
	0,040.	*B. a.*	
	0,130.	*B. c.*	
Zirkonerde	0,600.	*B. d.*	0,951.
	0,161.	*C. a.*	
	0,020.	*C. b.*	
	0,020.	*B. c.*	
Eisenoxyd	0,086.	*B. d.*	0,626.
	0,500.	*B. e.*	
	0,020.	*C. c.*	
Kalkerde	— —	*B. g.* —	0,800.
Manganoxyd	— —	*B. g.* —	0,250.
Kupferoxyd	0,050.	*B. f.*	0,071.
	0,021.	*C. d.*	
			6,299.

Oder in 100 Theilen

Neuer dem Tantal ähnlicher Stoff.	25,37.
Kieselerde.	22,64.
Zirkonerde.	12,41.
Kalkerde.	10,66.
Eisenoxyd.	8,08.
Manganoxyd.	3,33.
Kupferoxyd.	0,98.
	83,47.

III. *Behandlung mit kohlensäuerlichem Natron.*

Die merkwürdigen Resultate, welche dieses Fossil gegeben und der bedeutende Gewichts-Verlust veran-

laſsten mich zu einer neuen Analyse, besonders auch um von jenem problematischen Stoffe, der mit dem Tantaloxyde die gröſste Aehnlichkeit zu haben schien, eine neue Quantität zu erhalten.

A. a. Es wurden abermals 7,50 Gr. aufs feinste zerrieben, im Silbertiegel mit einer Auflösung von kohlensäuerlichem Natron übergossen, bis zur Trockne abgeraucht und geglüht, der Rückstand mit Wasser übergossen und gekocht, und was sich nicht aufgelöst, auf einem Filter gesammelt. Die Natronauflösung wurde mit Salzsäure versetzt, die aber nichts daraus abschied, sie wurde zu den später erhaltenen Natronauskochungen hinzugefügt. Die von dem Filter abgenommene Masse wurde daher nun sogleich mit Salzsäure übergossen und gekocht, wobei sich alle Erscheinungen zeigten, die schon unter II. *A. a.* beschrieben worden sind. Was sich nicht in Salzsäure aufgelöst hatte, wurde zur weitern Zerlegung bei Seite gesetzt. Die salzsaure Auflösung setzte beim Abrauchen ein weiſses Pulver ab, das auf einem Filter gesammelt wurde, und nach gehörigem Auskochen mit Kali und Glühen 0,46 betrug, und sich wie *Zirkonerde* verhielt.

b. Die Auflösung wurde nun bis fast zur Trockne abgeraucht, wo sich eine Menge vierseitiger in der Mitte eingedruckter Blättchen zeigten. Sie wurden mit Wasser übergossen und gekocht, wo sich dann beim Wiederauflösen abermals ein Rückstand zeigte, der geglüht 0,16 Gr. wog und sich als *Zirkonerde* verhielt.

c. Die so von einem Antheile ihrer Zirkonerde befreite salzsaure Auflösung wurde nun mit kohlensaurer Ammoniakauflösung versetzt, die einen reichlichen

röthlichen Niederschlag gab, der sich beim fortdauernden Zugiefsen etwas zu vermindern schien. Nachdem das kohlensaure Ammoniak in hinlänglichem Ueberschufse hinzugefügt worden war, wurde nun der Absatz auf einem Filter gesammelt.

d. Die durchgelaufene Auflösung wurde abgeraucht, wobei sich sehr bald ein schwärzliches Pulver abschied, das auf einem Filter gesammelt wurde, und nach dem Glühen 0,089 Gr. betrug. Bei weiterer Zerlegung durch Auflösung in Salzsäure, die vollständig geschah, und Niederschlagung durch Ammoniak zeigte es sich zusammengesetzt aus 0,02 Gr. Eisenoxyd und 0,069 Kupferoxyd.

e. Die übrige Flüssigkeit, von welcher sich in *d* jene Oxyde getrennt, wurde nun vollends zur Trockne abgeraucht, der Rückstand geglüht, mit Wasser ausgelaugt; diese Auflösung wieder abgeraucht und geglüht, und so im Ganzen durch wiederholtes jedesmaliges Auflösen und Filtriren, bis nichts mehr unaufgelöst blieb, 0,089 geglühter *Zirkonerde* erhalten.

f. Aus der nach dem letzten Abrauchen und Wiederauflösen erhaltenen Auflösung schied Ammoniak einen weifsen Niederschlag, der 0,06 Gr. betrug, und aus 0,04 Zirkonerde und 0,02 Kalk bestand, wobei allerdings die Fällung von Kalkerde durch Ammoniak etwas räthselhaft bleibt.

B. a. Der in *A. c.* durch den Zusatz von kohlensaurem Ammoniak erhaltene Niederschlag, der als ein Gemenge von kohlensaurem Kalke, Eisenoxyd und Manganoxyd vielleicht mit etwas Zirkonerde angesehen werden konnte, wurde mit Schwefelsäure gekocht, und damit bis zur Trockne abgeraucht und schwach

geglüht, und dann wieder mit wenigem Wasser ausgelaugt. Was sich nicht aufgelöst hatte, wurde auf einem Filter gesammelt, und zeigte sich an der Oberfläche mit einer dünnen grauen Rinde bedeckt, die beim neuen Glühen roth wurde, während das darunter befindliche Pulver vollkommen weiſs war. Durch Einkochen mit Salzsäure suchte man das Eisen zu verflüchtigen, und so wurde am Ende das Pulver fast vollkommen weiſs dargestellt. Der Abgang an Eisenoxyd betrug 0,03. Das übrige Pulver wurde nun mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron eingekocht und gehörig ausgelaugt, wo sich dann der Rückstand in Salzsäure vollkommen auflöste, und durch Ammoniak und nachher zugesetztes kohlensäuerliches Kali in Zirkonerde und kohlensauren Kalk zerlegt wurde. Durch Glühen erhielt ich aus letzterem 0,75 reinen Kalk, und die Zirkonerde betrug geglüht 0,19. Die oben (II. *B. g.*) von dem Kalke dieses Fossils angeführten Eigenschaften konnten an den dieſsmal erhaltenen nicht bemerkt werden. Namentlich konnten durch Schwefelsäure keine nadelförmige Krystalle mit demselben erhalten werden.

b. Die in *a* erhaltene Auflösung wurde nunmehr mit Ammoniak versetzt, und aufgekocht, wodurch ein röthlicher Niederschlag erhalten wurde, den man auf einem Filter sammelte, glühte, und wieder in Salzsäure auflöste, wobei 0,02 Zirkonerde unaufgelöst blieben. Was sich aufgelöst hatte, wurde nun mit salzsaurem Ammoniak und mit überschüssigem Ammoniak versetzt, aufgekocht, und der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, der sich als reines Eisenoxyd verhielt und 0,54 geglüht betrug.

c. Die durchgelaufene Flüssigkeit wurde mit der

übrigen Auflösung, welche im Anfange mit Ammoniak versetzt worden war, vermischt, mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron versetzt und aufgekocht, wodurch noch ein ziemlich voluminöser weifser Niederschlag erhalten wurde, der sich als ein Gemenge von kohlensaurem Kalk und Mangan zeigte, deren Trennung durch Abziehen von Salpetersäure darüber bewirkt wurde. Auf diese Art wurden noch 0,04 Kalk und 0,22 Mangan erhalten.

C. a. Was sich in *A, a.* in Salzsäure nicht aufgelöst hatte, wurde nunmehr, um jenen neugefundenen dem Tantaloxyde ähnlichen Stoff von der Kieselerde zu trennen, mit kohlensaurem Natron wiederholt ausgekocht, indem jedesmal bis zur Trockne abgeraucht, gelinde geglüht, und der Rückstand wieder in Wasser aufgelöst wurde. Es zeigte sich hiebei von dem Verhalten in der zweiten analytischen Arbeit (II. *A. d.*) der auffallende Unterschied, dafs bei Sättigung der Natronauflösung durch Salzsäure sich nichts sogleich abtrennte, sondern erst nach geschehenem Abrauchen und Wiederauflösen der eigenthümliche Stoff unaufgelöst zurückblieb. Erst bei zum drittenmale wiederholter Behandlung mit kohlensaurer Natronlauge hatte sich kein merklicher Antheil jenes neuen Stoffes aufgelöst, und die Ausziehung der Kieselerde ward demnach für genügend erachtet. An geglühter Kieselerde wurden auf diese Weise 2,04 und von jenem räthselhaften Stoffe 2,0. erhalten.

Die Resultate dieser dritten Analyse waren demnach folgende:

Kieselerde.		*C. a.*	2,040.
Neuer dem Tantaloxyd ähnlicher Stoff.		*C. a.*	2,020.
Zirkonerde.	0,460.	*A. a.*	0,869.
	0,160.	*A. b.*	
	0,099.	*A. e.*	
	0,040.	*A. f.*	
	0,100.	*B. a.*	
	0,020.	*B. b.*	
Kalk.	0,020.	*A. f.*	0,810.
	0,750.	*B. a.*	
	0,040.	*B. c.*	
Eisenoxyd.	0,020.	*A. d.*	0,590.
	0,030.	*B. a.*	
	0,540.	*B. b.*	
Mangan.		*B. c.* —	0,220.
Kupferoxyd.		*A. d.* —	0,069.
			6,618.

Oder in 100 Theilen.

Kieselerde. — — — —	27,20.
Neuer dem Tantaloxyd ähnlicher Stoff.	26,90.
Zirkonerde. — — — —	11,58.
Kalk. — — — — —	10,80.
Eisenoxyd. — — — —	7,86.
Manganoxyd. — — — —	2,93.
Kupferoxyd. — — — —	0,92.
	88,19.

Da diese beiden Analysen in dem bedeutenden Verluste übereinstimmten, so liefs sich daraus mit Sicherheit schliefsen, dafs entweder eine Säure oder ein alkalischer Stoff übersehen worden sey.

IV.

Ein Gramm des höchst fein zerriebenen Fossils wurde mit 8 Grammen Schwefelsäure, die mit 3 Gr. Wasser verdünnt waren, übergossen, und der Hals der Retorte durch eine Glasröhre in eine Flasche, in welcher Wasser vorgeschlagen war, geleitet, und die Retorte über dem Kohlenfeuer erwärmt, solange Gasblasen übergiengen. Das vorgeschlagene Wasser röthete stark das Lackmuspapier, und schlug sehr stark eine hinlänglich verdünnte salpetersaure Silberauflösung nieder. Das auf diese Weise gesammelte salzsaure Silber betrug indessen nur 0,015 und folglich die Salzsäure nur 0,003.

V.

1,5 Gr. des höchst fein zerriebenen Fossils wurden mit dem 6fachen Gewichte salpetersauren Baryts geschmolzen. Nach dem Erkalten erschien die Masse grün und roth gefärbt, sie wurde mit Wasser und Salzsäure ausgekocht, der Rückstand fein zerrieben, und derselben Operation zum zweitenmal unterworfen. Die durchgelaufene gelbgefärbte Flüssigkeit wurde nun mit Schwefelsäure versetzt, um den Baryt abzuscheiden, der reichliche weifse Niederschlag auf einem Filter gesammelt und gehörig ausgelaugt, die durchgelaufene Flüssigkeit mit reinem Ammoniak versetzt, der röthliche Niederschlag auf einem Filter gesammelt, die durchgelaufene Flüssigkeit abgeraucht, mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, abgekocht, und der weifse Niederschlag durch Filtriren abgesondert, die durchgelaufene Flüssigkeit bis zur Trockne abgeraucht, der Rückstand abermals aufgelöst, von dem was hier unaufgelöst geblieben und was vorzüglich in Mangan-

Beide Analysen kommen also sehr nahe überein, wenn man den von uns neu entdeckten Stoff zur Kieselerde hinzufügt, wodurch ihre Menge bis auf 54,1 anwächst. Dafs ich nur nach den mannichfaltigsten Versuchen es wage, die von Hrn. Prof. *Stromeyer* gefundene Kieselerde als reine Kieselerde in Anspruch zu nehmen, und sie hier als eine Zusammensetzung von zwei Substanzen, wovon die eine eine neue ist, aufzustellen, wird man mir zutrauen, und ich verweise in Rücksicht auf die weitere Begründung meiner Behauptung auf den nachfolgenden Aufsatz. Da ich den Kupfergehalt in allen drei Analysen constant erhielt, und etwa fein eingesprengtes Kupfererz nicht zu entdecken war, so mufs ich diesen Kupfergehalt als zur Constitution des Fossils selbst gehörig betrachten. Uebrigens bestätigt die Analyse das Ergebnifs der äusseren Karakteristik, nämlich die grofse Abweichung von der Familie des Granats. Für diese ist der grofse Gehalt an Eisen der $\frac{1}{5}$ des Ganzen ausmacht, sehr karakteristisch — in unserem Fossile beträgt dieser Gehalt nicht einmal $\frac{1}{10}$. Daher wohl auch das viel geringere specifische Gewicht. Uebrigens möchte es noch zu voreilig seyn die Mischung dieses Fossils nach der *Proportionenlehre* in *einer Formel darzustellen*, um so mehr da die neue Substanz noch weiter erforscht werden mufs. Bei der grofsen Affinität derselben zum Natron scheint sie allerdings mit diesem in Verbindung gedacht werden zu müssen — ob aber die Zirkonerde die Rolle einer Basis oder einer Säure hier spielt, möchte schwieriger zu entscheiden seyn.

Zwei Punkte in dieser Analyse scheinen mir noch der Aufmerksamkeit der Chemiker besonders werth, nämlich 1) das von dem gewöhnlichen merklich abwei-

chende Verhalten des Kalks, die Leichtigkeit, mit welcher derselbe mit der Schwefelsäure *nadelförmige Krystalle* gab, der viel weniger alkalische mehr süfsliche Geschmack der Auflösung desselben, und dabei doch die reichlichere Fällung der Sublimatauflösung als durch gewöhnliches *Kalkwasser*, so dafs ich von der Identität mit dem gewöhnlichen Kalke nicht ganz überzeugt bin, und

2) der starke Angriff des Silbertiegels in der Glühehitze durch salzsaures und schwefelsaures Ammoniak, und die Bildung eines eigenthümlichen Tripelsalzes in perlmutterglänzenden Blättchen aus Silberoxyd, Natron und Schwefelsäure, eine Erscheinung, welche es rathsam macht, in solchen Fällen den Platin- oder Porzellantiegel vorzuziehen *).

---

*) Die nähere Untersuchung der Tantaline folgt im zweiten Hefte.

d. Red.

Resultate der Untersuchungen

über das

Meerwasser

von

A. Marcet.

Aus dem Französischen *) von Meinecke.

Tabellarische Uebersicht.

Arten Meerwasser.	Spec. Gew.	Rückstand beim Abdampfen.	Niederschläge in 500 Gran.				
			salpeters. Silber Gr	schwefels. Baryt Gr.	klees. Kalk. Gr.	phosphors. Talk. Gr.	sämtl. Niederschl. Gr.
1. Polarmeer, aus den Tiefen	1027,27	19,5	59,7	3,5	0,85	2,7	46,55
2. Dass. v. d. Oberfl.	1019,7	14,15	27,9	2,4	0,7	1,8	32,8
3. Eiswasser bei Spitzbergen	1002,35	1,75	3,2	0,1	0,05	0,03	3,37
4. Dass. aus der Tiefe	1027,05	19,3	38,9	3,25	0,95	2,9	46,0
5. Vom Aequator, Oberfl.	1027,85	19,6	40,3	3,7	0,9	3,1	48,0
6. Südl. atlant. Meer	1028,19	20,6	40,4	3,75	1,0	3,2	48,3
7. Weifses Meer	1022,55	16,1	31,8	3,0	0,6	2,2	37,6
8. Schwarzes Meer	1014,22	10,8	19,6	1,95	0,55	1,5	23,6
9. Ostsee	1004,9	3,3	7,0	0,7	0,2	0,6	8,5
10. Meer Marmara	1020,28	14,11	28,4	2,65	0,4	2,35	33,8
11. Dass. aus der Tiefe	1028,19	21,0	40,4	3,55	0,9	3,2	48,05
12. Nördl. atlant. Meer	1028,86	21,3	42,0	3,85	0,8	2,7	49,35
13. Gelbes Meer	1022,91	16,1	32,9	1,35	0,75	2,2	37,2
14. Mittelländ. Meer	1027,5	19,7	38,5	3,6	0,8	3,0	45,9
15. Todtes Meer	1211,0	192,5	326,4	0,5	9,78	55,5	584,68
17. See Urmia	1165,07	111,5	257,5	66,0	0,0	10,5	425,5

*) Im Auszuge aus den Annales de chimie et physique. Nov. 1819.
Meinecke.

Das Verfahren bei diesen Analysen war folgendes:

1. Das Wasser wurde, nachdem sein spec. Gewicht bestimmt worden, in einem Wasserbade abgedampft und der Rückstand in der Siedehitze des Wassers getrocknet (daher die Rückstände nicht ganz frei von Wasser sind).

2. Die Salzsäure wurde durch salpetersaures Silber gefällt, und das salzsaure Silber bis zum Schmelzen geglüht

3. Die Schwefelsäure durch salpetersauren Baryt, und der erhaltene schwefelsaure Baryt in der Siedhitze getrocknet.

4. Die Kalkerde durch kleesaures Ammoniak und der kleesaure Kalk ebenfalls in der Siedhitze getrocknet.

5. Die Bittererde wurde gefället durch phosphorsaures Ammoniak, mit Zusatz von kohlensaurem Ammoniak, und die phosphorsaure Ammoniak-Bittererde erhitzt bis zum Glühen.

6. Das endlich zurückbleibende Natron ist durch Rechnung bestimmt worden.

Die Fällung der drei ersten Bestandtheile, der Salzsäure, der Schwefelsäure und des Kalks wurde übrigens mit drei verschiedenen aber gleichen Portionen vorgenommen, und nur die Bittererde aus einem schon von Kalk befreieten Wasser erhalten. Der Natrongehalt ergab sich dann durch Rechnung. Im Allgemeinen ist dabei *Murray's* Verfahren *) befolgt, und

*) Vergl. *Dess.* Untersuchung der Mineralwasser in diesem J. XVI. 300 ff. und dess. allgemeine Formel u. s. w. XXI. 269 ff.

mit demselben angenommen, daſs die hier vorgefundenen zwei Säuren und drei Grundlagen verbunden sind zu einem Gemisch von vier Salzen, nämlich zu salzsaurem Natron, salzsaurer Bittererde, salzsaurem Kalk und schwefelsaurem Natron *). Um jedoch bei diesen Analysen keine vorgefaſste Meinung geltend zu machen, sind die einzelnen Bestandtheile durch die angegebenen Reagentien für sich aufgesucht und hier angegeben worden.

Rechnet man nun in 100 geschmolzenem salzsaurem Silber 19,05 trockne Salzsäure, in 100 getrocknetem schwefelsaurem Baryt 54 Schwefelsäure, in 100 kleesaurem Kalk 39,23 Kalkerde und in 100 phosphorsaurer Bittererde 40 Bittererde, so finden sich, um aus den obigen Analysen ein bestimmtes Beispiel herauszuheben, in 500 Gran des Wassers Nr. 12. aus dem nördlich atlantischen Ocean, welches einen Rückstand von 21,3 Gr. gab und woraus 42 salzsaures Silber, 3,83 schwefelsaurer Baryt, 0,8 kleesaurer Kalk und 2,7 phosphorsaure Bittererde gefällt wurden,

Salzsäure	8,0	Gran
Schwefelsäure	1,27	—
Kalkerde	0,314	—
Bittererde	1,08	—

Sämmtlich wasserfrei. Um den noch fehlenden Natrongehalt zu finden, müssen jene Bestandtheile zu Salzen zusammengeordnet, und die noch freien Säuremengen auf Natron berechnet werden.

*) Hier in den Ann. de chimie 1819. Nov. 306. findet sich statt: schwefelsaures Natron angegeben: schwefelsaurer Kalk.

Befindet sich der Kalk darin als salzsaurer Kalk, so erfordert die gefundene Menge 0,314 Gr. Kalk, 0,302 Gr. Salzsäure, indem der salzsaure Kalk aus 51 Kalk und 49 Säure zusammengesetzt ist.

Ist die gefundene Menge 1,08 Bittererde auch an Salzsäure gebunden, so erfordert diese 1,497 Salzsäure, indem die salzsaure Bittererde aus 41.91 Bittererde und 58,09 Salzsäure besteht.

Beide Mengen Salzsäure, nämlich 0,320 + 1,497 = 1,799 Salzsäure abgezogen von der sämmtlichen vorgefundenen Salzsäure oder 8 Gr. lassen übrig 8 — 1,799 = 6,2 Salzsäure, welche zur Sättigung 7,1 Natron erfordern, indem das salzsaure Natron aus 54,4 Natron und 46,6 Säure besteht.

Nun aber waren auch 1,27 Gr. Schwefelsäure gefunden worden, welche an Natron gebunden, und das schwefelsaure Natron angenommen als zusammengesetzt aus 44 Natron und 56 Säure noch 1,01 Gr. Natron erfordern, wodurch mit dem vorigen der Natrongehalt des Meerwassers auf 7,1 + 1,01 = 8,11 Gran steigt.

Es beträgt also der sämmtliche Gehalt des (wasserfreien) Rückstandes von 500 Gran des Meerwassers Nr. 12:

Salzsäure	8,0	Gran
Schwefelsäure	1,27	—
Kalk	0,314	—
Bittererde	1,08	—
Natron	8,11	—
	18,774 Gr.	

oder berechnet in den Salzverbindungen dieser einzelnen Bestandtheile, den obigen Annahmen gemäfs:

Salzsaures Natron	13,30	Gran
Schwefelsaures Natron	2,53	—
Salzsaurer Kalk	0,616	—
Salzsaure Bittererde	2,577	—
	18,823	—

Sämmtliche Salze im wasserfreien Zustande berechnet. Aber nach der Tabelle war von Nr. 12. der Rückstand 21,3 Gr., mithin 2,477 mehr als die hier berechnete Salzmenge. Dies rührt daher, dafs der Rückstand nur bei Siedhitze des Wassers getrocknet worden, während die Rechnung hier die Salze wasserfrei annimmt. Um nun ganz genau die Menge des dabei noch anwesenden Wassers zu bestimmen, wurden noch folgende Versuche angestellt:

100 Gran bei 100° C. schon getrockneter salzsaurer Kalk wogen nach dem Glühen nur 61,9 Gr.

100 Gr. salzsaure Bittererde, auf gleiche Weise behandelt, verminderte sich auf 52 Gr.

Salzsaures Natron und schwefelsaures Natron, welche bei 100° C. gut getrocknet waren, in höherer Hitze nicht bedeutend.

Wenn man hiernach die Menge Feuchtigkeit, welche in obigen Salzen bei dem Trocknen in der Siedhitze noch zurückbleiben mag, berechnet, so erhält man statt der vorhin gefundenen Mengen

Salzsaures Natron	13,3	Gran
Schwefelsaures Natron	2,33	—
Salzsaurer Kalk	0,975	—
Salzsaure Bittererde	4,955	—
	21,460	—

Welche berechnete Menge mit der zu 21,5 in 500 Gr. Wasser gefundenen nahe übeinstimmt.

Wird dieser Salzgehalt auf 100 berechnet, so enthält das Wasser des nördlichen atlantischen Oceans:

Salzsaures Natron	2,660
Schwefelsaures Natron	0,466
Salzsauren Kalk	0,195
Salzsaure Bittererde	0,991
Wasser	96,688
	100,000.

Dieser Salzgehalt gehört nach der Tabelle zu den beträchtlichsten: vergleicht man aber die einzelnen Bestandtheile der übrigen Wasser, so findet man (und dies ist ein sehr merkwürdiges Resultat), dafs, so verschieden auch die Meerwasser in Hinsicht ihres ganzen Salzgehaltes sich verhalten, dennoch das Verhältnifs der einzelnen Bestandtheile in allen nahe gleich ist. Nur das todte Meer und der See Urmia in Persien, die eigentlich blofs salzreiche Landseen (fast gesättigte grofse Salzpfützen) sind, machen davon eine Ausnahme. Das todte Meer enthält nämlich fast gar keine Schwefelsäure und ungewöhnlich viel Bittererde, und dagegen der See Urmia wenig Bittererde, keinen Kalk, aber ungemein viel Schwefelsäure. Auch das gelbe Meer am Chinesischen Ocean hat etwas Eigenthümliches: das daraus gefällte salzsaure Silber war schwarz, und schon der Geruch desselben kündigte einen Schwefelwasserstoffgehalt an; auch fand sich darin etwas Kohlensäure.

Aus der Vergleichung der untersuchten Meerwasser ergaben sich noch nachstehende Folgerungen:

1. Das Weltmeer scheint in Süden salzhaltiger zu seyn als in der nördlichen Hemisphäre: denn das mitt-

lere specifische Gewicht des südlichen Wassers ist 1029,20, und das des nördlichen 1027,57.

2. Mit den Längen ändert sich das specifische Gewicht nicht.

3. Auch ist das Meerwasser in der Tiefe nicht salziger als an der Oberfläche.

4. Wo das Meer am weitesten vom Lande entfernt und am tiefsten ist, da enthält es am meisten Salz. Auch die Nähe von Eismassen vermindert den Salzgehalt.

5. Binnenmeere sind salziger als der offne Ocean, auch wenn sie damit in Verbindung stehen; dies ist vorzüglich auffallend an der Ostsee, weniger am schwarzen Meere, weifsen, gelben Meere und dem Meere Marmara.

6. Nur das mittelländische Meer macht davon eine Ausnahme: es ist salziger als das Weltmeer, vielleicht weil die hineinströmenden Flüsse weniger Süfswasser zuführen, als durch Verdünstung verloren geht, und daher bei Gibraltar Oceanwasser zuströmt, was durch die Verdünstung etwas concentrirt wird.

Zusatz

von der Red. der Ann. de Chimie.

Um die von *Marcet* gefundenen specifischen Gewichte der Meerwasser zu vergleichen mit andern Angaben, werden hier folgende von ihm nicht benutzte Untersuchungen hinzugefügt:

John Davy *) hat auf seiner Reise nach Ceylon

---

*) Dieses J. XXII, 174.

nördlich vom Aequator als Mittel aus 21 Wägungen das spec. Gewicht des Meerwassers unserer nördlichen Hemisphäre gefunden zu — — — 1,026,6

Südlich vom Aequator aus 13 Wägungen als mittleres Gewicht des südlichen Meerwassers — — — — — 1025,8

Zwischen den Wendekreisen, nach 16 Wägungen — — — — — 1026,9

Von einer Reise nach Brasilien brachte *Lamarche* verschiedene Meerwasser mit, welche nach *Gay-Lussac's* Untersuchungen als mittleres specifisches Gewicht gaben

für die nördliche Hemisphäre 1028,2
für die südliche 1029,1

Diese letzten Angaben stimmen nahe überein mit den von *Marcet* erhaltenen Resultaten, aber nicht mit denen von *J. Davy*. Dieser wog das Wasser unmittelbar nach dem Schöpfen, aber nach *Marcet's* eigenen Aeufserungen sind die verführten Flaschen selten hinreichend gut verschlossen, dafs nicht durch einige Verdunstung ein geringer Grad von Concentration entstehen könnte, woraus sich denn das von ihm gefundene gröfsere Mittel des specifischen Gewichts erklären liefse.

Auf *Cook's* dritter Reise bestimmte der Astronom der Expedition an vielen Orten die Salzigkeit des Oceans mit Hülfe eines von *Cavendish* ihm mitgegebenen Apparats: auch diese Untersuchungen, welche von *Bayly* zusammengestellt sind in dem Werke: The original astronomical observations, made in the course of a voyage to the northern pacific Ocean. p. 345.

scheint *Marcet* nicht gekannt zu haben. Aus denselben ergiebt sich

1. für die nördliche Erdhälfte nach 26 Versuchen zwischen dem Aequator und 70° 15′ Breite, und zwischen 169° 29′ westlicher und 171° östlicher Länge von Greenwich als mittleres Salzgehalt des Meerwassers 0,0550

2. für die südliche Erdhälfte nach 22 Versuchen vom Aequator bis 48° 30′ Breite und zwischen 179° 35′ westlicher und 159° 30′ östlicher Länge — — — — 0,0361

Berechnet man das Mittel der allein zwischen den Wendekreisen und unter sehr verschiedenen Längen angestellten Versuche, so erhält man

1. nördlich vom Aequator nach 16 Vers. 0,0362

2. südlich vom Aequator nach 18 Vers. 0,0363

Aus den sämmtlichen im atlantischen Ocean gemachten Beobachtungen erhält man — 0,0366

Aus den im großsen Ocean vom Cap Horn und dem Cap der Guten Hoffnung bis Kamschatka — — — — — 0,0347.

Die letzteren Zahlen scheinen anzuzeigen, daſs das Wasser des atlantischen Oceans etwas salzreicher ist als das große Weltmeer, und daſs auch die Länge auf den Salzgehalt einigen Einfluſs hat. Aber die von *Bayly* erhaltenen Resultate scheinen entscheidend zu seyn, indem alle seine Beobachtungen zeigen, daſs man die Genauigkeit nicht weiter treiben kann als von ihm geschehen.

Diese Resultate stimmen mit den obigen und den von *Marcet* erhaltenen so wenig überein, daſs man sie nicht füglich allein den Fehlern beim Experimente zuschreiben kann. Wahrscheinlich giebt es im offnen

Ocean einige Streifen oder Arten von Strömen, worin das Wasser mehr oder weniger salzig ist, die aber doch durch das Treiben der Wogen bald und leicht genug in dem Maafse mit dem Ganzen vermischt werwen, um auf der ganzen Erdkugel und in allen Tiefen ein Meerwasser von sehr wenig verschiedenem Salzgehalt darzustellen.

Verbesserungen der Davy'schen Sicherheitslampe

von

Chevremont in Mons,

übersetzt und in Auszug gebracht

vom

Hofrath Wurzer in Marburg *).

Herr *Chevremont* hat sehr wesentliche Verbesserungen an der *Davy'schen Sicherheitslampe* angebracht. Er versichert, dass sie *ohne diese Verbesserungen* schon viele Bergleute unglücklich gemacht habe, welche sich ihr sorglos anvertrauten.

Der erste Fehler, den er an der *Davy'schen* Lampe fand, war der Cylinder, aus dem Gewebe von *Eisendrath*; denn die Spitze der Flamme, welche den obern Theil des Cylinders sehr bedeutend erhitzt, verdirbt ihn in dem Grade, dafs er bald *durchlöchert* ist. Um diesen Nachtheil vorzubeugen, hatte man freilich

*) Annales generales des sciences physiques; par M. M. *Bary de St. Vincent*, *Drapiez* et *Van-Mons*. Bruxelles 1819. T. I, p. 1 — 13, et T. III, p. 137 — 142.

schon vorgeschlagen, über dem obern Theil des Cylinders noch einen zweiten (kleineren), ebenfalls von Metallgewebe, so überzustülpen, dafs das Ende des ersten Cylinders von dem dieses zweiten ungefähr 3 Centimeter abstehe. Aber diese Verbesserung, sagt Herr *Chevremont*, schützt nicht *vollkommen*; denn wenn in dem obern Theile des Cylinders ein Loch entstehe, und zufällig der übergestülpte kleinere nicht mehr vollkommen cylindrisch sey; so würde der letzte nicht überall gleich anliegen, und mithin Oeffnungen entstehen, die mehr als $\frac{1}{10}$ Zoll im Quadrat hätten, und daher Entzündungen mit allen ihren Folgen eintreten. Hierdurch sind wirklich schon in *Hennegau* Unglücksfälle entstanden; daher ist man nun genöthigt, diese Lampen täglich zu untersuchen und bleibt doch nie ganz ohne Besorgnifs. Dabei sind die öfteren Ausbesserungen kostbar. Herr *Davy* hat zwar vorgeschlagen, den obern Theil des Cylinders von Zeit zu Zeit mit Wasser abzukühlen, oder einen kleinen Wasserbehälter darauf zu stellen, und das Wasser verdampfen zu lassen; aber man mufs diese Klasse von Arbeitern kennen, um zu wissen, wie schwer es hält, sie zu bestimmen, zu ihrer Sicherheit dergleichen Maafsregeln zu nehmen. Daher hat Herr *Chevremont* diese Lampe dahin abgeändert, dafs zwar der eigentliche Cylinder ein Gewebe von Metalldrath bleibt, aber der überzustülpende kleinere Cylinder blofs aus einem Stück geschlagenen Kupfers besteht, welches mit vielen Löchern durchbohrt ist, die denselben Durchmesser haben, wie die Maschen des Drathgewebes. Dies Kupferstück wird über den obern Theil des Cylinders gesteckt und durch starken Eisendrath an den untern Theil desselben befestigt.

theuer; zumal da die Arbeiter sie oft zerbrechen, und zieht, gestützt auf Erfahrung, den parabolischen Reflector von Weifsblech vor, den Herr *Gossart* angegeben hat.

Bei manchen Arbeiten wird durch plötzlich entstehende Staubwolken ein grofser Theil Maschen verstopft; man mufs daher die *nöthige* Menge Lampen *doppelt* haben, um in diesem Falle umtauschen zu können, und die vorher gebrauchten zu reinigen, was am leichtesten dadurch geschieht, dafs man die Cylinder abschraubt, sie in kochendes Wasser taucht, dann bürstet und abputzt, und sie am Feuer vollständig trocknet.

Um das Aeufsere des Cylinders besser abtrocknen zu können, läfst sie Herr *Chevremont* ein wenig konisch machen. Man ist alsdann nicht gehindert durch die starken Eisendräthe, womit die Cylinder umgeben sind; indem man sie blofs aus dem kupfernen Ring nimmt, der sich an ihrer Basis befindet.

Wenn das gekohlte Wasserstoffgas $\frac{1}{3}$ der Atmosphäre ausmacht, so verlöscht die Lampe. Um in diesem Falle den Arbeiter nicht in die vollkommenste Dunkelheit zu versetzen, hat *Davy* den sinnreichen Einfall gehabt, einen spiralförmig gewundenen Platinadrath in seiner Lampe anzubringen, welcher bekanntlich, rothglühend, die Eigenschaft hat, das langsame Verbrennen brennbarer Gasarten bei einer weit geringern Menge atmosphärischer Luft zu unterhalten, als nöthig ist um den Docht im Brennen zu erhalten. Der Platinadrath verbreitet Licht genug, um den Arbeiter einigermafsen zu führen, bis er an eine Stelle kommt, wo die Atmosphäre mehr Sauerstoff enthält, und sich der Docht gleich wieder von selbst entzündet.

In England befestigt man den Platindrath blofs an den obern Theil des Cylinders. Hiedurch wird er aber leicht verschoben und mehr oder weniger unbrauchbar; zumal wenn man den Cylinder von innen mit der Bürste reinigt. Herr *Chevremont* befestigt ihn auf folgende Weise: Er hat zwei Ringe von Eisendrath an den beiden Enden eines starken Eisendraths angebracht, welcher um etwas kleiner ist, als der Cylinder der Lampe. Der Durchmesser dieser Ringe ist etwas kleiner, als der des Cylinders, damit sie bequem ein- und ausgebracht werden können. In dem einen dieser beiden Ringe kreuzen sich zwei eiserne Dräthe. Im Centrum des Ringes, wo sich die beiden Dräthe berühren, befestigt man die Platinadräthe. Vermittelst dieser Vorrichtung kann man diese Spiraldräthe herausnehmen, wenn man den Cylinder von innen ausbürsten will.

Da ein Platinadrath nicht genug Licht verbreitet, wenn der Docht verlöscht, so braucht Herr *Chevremont* 7 bis 8 Platinadräthe, die er *mit einander* spiralförmig dreht.

Vorzüglich warnt Herr *Ch.* gegen Eisendrath, dessen man sich bei der Construction dieser Lampen nicht bedienen soll. Er hat wahrgenommen, dafs schon nach einigen Wochen der obere Theil des Cylinders so mürb geworden war, dafs man durch einen leichten Druck mit dem Finger Löcher hineinbringen konnte, obschon die Lampen *äufserlich* noch keine Unvollkommenheiten zu haben schienen.

Ausserdem können sich auch die Markscheider bei ihren Arbeiten mit dem Kompafs keiner Lampe bedienen, deren Cylinder aus Eisendrath besteht. Bei diesen mufs das Drathgewebe von Kupfer oder besser

noch von Silber seyn. Da sie sehr genau sehen müssen, um die kleinen Abtheilungen auf dem Kompaſs gehörig wahrzunehmen, so schlägt er bei diesen *von aussen* auf der einen Seite einen parabolischen Reflector von *Weiſsblech*, und auf der entgegengesetzten Seite eine Linse von *Krystall* vor.

Auch hält Herr *Ch.* bei den *Davy'schen* Lampen alle Cylinder von Messingdrath gefährlich, weil das Messing schmelzbarer als Kupfer ist, und mithin solche Gewebe leicht schadhaft werden können.

Herr *Ch.* versichert, daſs die Beleuchtung mit diesen Lampen ansserdem noch $\frac{1}{5}$ weniger koste, als mit den bis jetzt gebrauchten; und diese Ersparniſs bestehe darin, daſs 1) der Docht bei diesen Lampen weit kleiner seyn könne, und 2) bei diesen von den Arbeitern weit weniger Oel verschüttet würde, als bei jenen. 3) Bediene man sich bei den *Davy'schen* Lampen des sogenannten *gereinigten* Oels mit Vortheil, und brauche alsdann davon $\frac{1}{5}$ weniger, als des nicht gereinigten; dabei koste jenes nur $\frac{1}{9}$ mehr, als dieses.

Diese Lampen können aber auch, noch ausser den Steinkohlenbergwerken, uns gegen mancherlei Gefahren schützen. Dieſs ist der Fall z. B. bei Aether- und Alkoholdämpfen, bei groſsen Brandtweinbrennereien und in den Werkstätten, wo man *im Groſsen* Weingeist, die verschiedenen Aetherarten, Wohlgerüche in geistigen Vehikeln bereitet oder in groſsen Mengen aufbewahrt.

Versuche über die Berührung glühender Metallflächen durch Wassertropfen.

Vom Prof. Döbereiner.

Ich habe kürzlich den *Leidenfrost'schen Versuch* wiederholt, zunächst in der Absicht, um zu erfahren, ob das Wasser im Processe desselben wirklich zersetzt werde, wie man dieses vor einiger Zeit behauptet hat, oder ob dasselbe bloſs verdampfe. Es wurden Schalen von Gold, Silber und Platin angewendet, und diese über dem Feuer einer Spirituslampe zum starken Rothglühen gebracht. Ein 1½ Zoll weiter hohler Cylinder von Kupfer, welcher an einem Ende offen und am andern mit einem nach aussen sich öffnenden Blasenventil versehen war, diente zum Aufsammeln dessen, was aus dem auf die glühende Metallfläche gebrachten Wasser als Dunst oder Gas emporstieg.

Gleich beim ersten Versuche, in welchem ein Tropfen Wasser auf die glühende Platinschaale gebracht und das Verhalten desselben mit bewaffnetem Auge beobachtet wurde, stellte sich mir die Ursache der rotirenden Bewegung und des langsamen Verdampfens der Flüssigkeit dar. Ich sahe nämlich deutlich, dafs die Wasserkugel die glühende Metallfläche gar nicht berührt, sondern nur über derselben, so wie eine Glaslinse auf einer Glastafel, schwimmt und durch die ausstrahlende Wärme auf seiner Oberfläche zum Verdampfen gebracht, und dadurch in die rotirende Bewegung gesetzt wird. Ich setzte mehrere Tropfen Wassers auf die glühende Schaale und nahm, nachdem sie sich (hüpfend und tanzend) vereinigt hatten, die Spirituslampe unter der Schaale weg. Nach 50 Secunden stob die Wasserkugel mit Geprassel aus einander, und der zurückgebliebene Theil derselben breitete sich auf der Metallfläche adhärirend aus. Dieser Versuch wurde oft, mit verschiedener Abänderung und in allen oben genannten Metallschaalen, wiederholt; der Erfolg blieb sich gleich, und ich bemerkte, dafs, wenn die Temperatur der Schaale bis auf 85 bis 83° R. herabgesunken war, zwischen dem Metalle und dem Wasser die Adhäsion und mit dieser gleichzeitig die Detonnation des Wassertropfens erfolgte. Die Erscheinungen dieser Versuche haben so viel Reizendes für den wissenschaftlichen Beobachter, dafs man sich ihnen Stunden lang widmen kann, ohne zu ermüden.

Bei fortgesetzter Wiederholung jener Versuche wurde, nachdem jedesmal eine grofse Wasserkugel gebildet ward, der pneumatische Cylinder von Kupfer auf die glühende Schaale gesetzt, und wenn das Ventil desselben nicht mehr oder nur noch schwach gehoben

wurde, der ganze Apparat möglichst schnell unter Wasser getaucht. Immer füllte sich der Cylinder fast ganz mit Wasser an, und die Luft, welche zurückblieb, verhielt sich bei genauer Untersuchung wie atmosphärische Luft. Durch diese sehr oft erneuerten Versuche wurde also dargethan, daſs das Wasser unter jenen Umständen nicht zersetzt, sondern bloſs in Dunst aufgelöst wird. — Dieses Resultat überraschte mich einigermaſsen, und ich versuchte nun die Temperatur des auf einer glühenden Metallfläche schwimmenden Wassers zu erforschen. Ein goldener Tiegel, welcher $1\frac{1}{2}$ Unze Wasser faſst, wurde über die Spirituslampe zum Glühen erhitzt, und in diesen nach und nach unter fortgesetzter Erhitzung aus einem Tropfglase so lang Wasser eingetröpfelt, bis ein Tropfen von der Gröſse einer Wallnuſs gebildet war. In diese groſse heftig rotirende Wasserkugel senkte ich langsam ein sehr empfindliches bis zum Siedpunkte des Quecksilbers steigendes Thermometer. Aber welche Erscheinung: Die Quecksilbersäule oscillirte so lange die Thermometerkugel in die Wasserkugel eingesenkt erhalten wurde, stets nur zwischen 81 und 79° R. und unmittelbar über der Wasserkugel also im Raume des Wasserdunstes und der strahlenden Wärme stieg sie auf 105 bis 118° R. Senkte man das Thermometer so tief, daſs die Kugel den Boden des glühenden Tiegels berührte, so schwankte die Quecksilbersäule zwischen 93 und 104° R. und die Quecksilberkugel gab also die gröſsere Summe von Wärme, welche sie von dem glühenden Metall empfangen, an das Wasser ab. Man wird es wohl kaum glauben, daſs das auf einer glühenden Metallfläche rotirende Wasser nur eine Temperatur von 79 bis 81° R. hatte, aber man prüfe die

Sache selbst, und man wird bald von der Wahrheit dieser Beobachtung überzeugt und zugleich bestimmt werden, das eigentliche Sieden des Wassers (und anderer Flüssigkeiten) als das Resultat einer gleichzeitigen Wirkung von Wärme und Adhäsion anzusehen.

Ich versuchte nachher auch das Verhalten tropfbarflüssiger Mineralsäure, ätherischer Oele und des Quecksilbers auf glühenden Metallflächen und fand dasselbe ganz analog dem des Wassers. Es fand bloſs der Unterschied Statt, daſs die ätherischen Oele schneller und das Quecksilber langsamer als das Wasser verdampfte.

Versuche

über die

aus verschiedenen Holzarten durch trockne Destillation zu erhaltenden Producte,

besonders über die

Holzsäure,

von

G. H. Stoltze *)

in Halle.

Diese Versuche, welche über den chemischen Gehalt einer Reihe von Holzarten Aufschluſs geben, wurden vorzüglich in practischer Hinsicht angestellt, nämlich

*) Im Auszuge aus der eben erschienenen Schrift: *Gründliche Anleitung, die rohe Holzsäure zur Bereitung des reinen Essigs, Bleiweiſses, Grünspans, Bleizuckers und anderer essigsauren Präparate auf das vortheilhafteste zu benutzen, nebst einer genauen Betrachtung der übrigen bei der trocknen Destillation des Holzes sich bildenden Producten von G. H. Stoltze, Vorsteher der Apotheke und Medicamenten-Expedition zu Halle, Mitgliede der dasigen naturforschenden Gesellschaft. Halle und Berlin.* 1820. Eine weitere Ausführung einer von der

um die Menge und Güte der Holzsäure, welche die vorzüglichsten einheimischen Holzarten liefern, genau zu bestimmen; drei ausländische Holzarten, das Sassafras- das Campeche- und das Guyakholz, wurden aus physiologischen Gründen denselben Versuchen unterworfen. Um genaue Resultate zu erhalten, war nöthig:

1. einen Apparat anzuwenden, der jede Zerstreuung der Destillationsproducte, insbesondere der Säure, möglichst verhinderte;
2. die Holzarten in einem möglichst gleichen Zustande ihres Wachsthums anzuwenden;
3. alle zu prüfenden Hölzer auf einen gleichen Grad der Trockenheit zu bringen, und
4. den Gehalt an Säure durch Sättigung mit *reinem* halbkohlensaurem Kali zu bestimmen.

Der Apparat, in welchem die Versuche, wovon die nachfolgende Tabelle die Resultate enthält, geschahen, bestand in einer in freiem Feuer liegenden eisernen Retorte, woran eine vier Fuſs lange blecherne Röhre luftdicht angekittet war. Sie reichte in die eine Oeffnung einer gläsernen Entbindungsflasche, aus deren zweiten eine ähnliche Röhre in eine gleiche Flasche überging. Aus der zweiten Oeffnung dieser Flasche wurden durch eine gekrümmte Röhre die luftartigen Producte unter die Brücke einer pneumatischen

---

Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen gekrönten Preisschrift, die eben so wichtig ist für die Wissenschaft durch die Menge sorgfältiger Versuche, als gemeinnützig durch ihren Zweck und durch eine faſsliche Darstellung.

A. Red.

Wanne geleitet, und dort durch Schütteln mit Kalkmilch die Kohlensäure von dem Kohlenwasserstoffgase und dem Kohlenoxydgase getrennt. Anfangs wurde immer ein gelindes Feuer gegeben, und dieses stufenweise bis zum heftigsten Glühen verstärkt. Eine vorzügliche Aufmerksamkeit wurde darauf verwandt, sowohl die Röhren als die vorgelegten Flaschen durch kalte nasse Tücher stets kühl zu erhalten, weil ohne diese Vorsicht, vorzüglich im Anfange der Operation ein bedeutender Theil an Säure und noch mehr an Oel mit den entweichenden Luftarten fortgerissen wird. Ganz vollkommen verhüten kann man dieses jedoch auch bei aller Vorsicht nicht, und die mit den Luftarten geschüttelte Kalkmilch enthält stets etwas Essigsäure und brenzliches Oel. Daher rührt es auch, dafs man beim Gebrauch aller Vorsichtsmaafsregeln von einem Pfunde Holz nur 24 bis $25\frac{1}{2}$ Loth feste und tropfbarflüssige Producte erhält und das Fehlende durch das Gewicht der luftförmigen Stoffe nicht vollkommen gedeckt wird.

Um der zweiten und dritten Forderung zu genügen, wurden alle inländischen Holzarten (also von den in der Tabelle verzeichneten nur das Sassafras-, Campeche- und Guyakholz ausgenommen) Ende Januars gesammelt und ein Stück des Hauptstammes völlig gesunder und ausgewachsener Bäume dazu angewandt. Dies Holz wurde in kleine Würfel geschnitten und der Einwirkung der Wärme von 30° R. so lange ausgesetzt, bis sie nichts mehr an Gewicht verloren; in diesem Zustande gewogen, und in die Retorte gethan.

Zur Erfüllung der vierten Forderung wurde die Säure von dem Oele durch ein feuchtes Filtrum ge-

trennt, ihr Gewicht bestimmt und dann ein Loth mit *reinem*, durch Verbrennung des Weinsteins erhaltenem, halbkohlensaurem Kali zur Bestimmung ihrer Stärke gesättigt.

Die in der Tabelle gebrauchten Gewichte und Maafse sind die bekannten neuen Preussischen.

der F[Destillation liefern.

	Kohle.		*Gasmenge nach Absonderung der Kohlensäure.*	
	th.	Qu.	Cub. F.	Cub. Z.
Weiſse F	7	3¼	3	311
Gemeine	7	3½	3	490
Spindelb	7	—	3	1469
Groſsbl.	7	1¼	3	603
Steineich	8	1½	3	468
Haynbuc	7	2½	3	418
Gem. E	7	⅓	3	618
Roſskast	7	—	3	564
Lomb. F	7	2¼	3	520
Silberpa	7	2	3	543
Weiſse	7	½	3	214
Ahlkirsc	6	3⅔	3	651
Korbwei	7	¼	3	406
Kornelbi	7	1	3	389
Kreuzdo	7	¼	3	513
Erle (A	7	¼	3	870
Wachol	7	1	3	1604
Weiſsta	6	3½	4	213
Kiefer (	6	3¾	4	66
Sadebau	7	1½	3	1636
Rothtan	7	2	4	110
Pfahlwu	8	2	2	1710
Campes	7	3¾	3	580
Guyakh	8	1¼	2	1354

Ueber die fäulnifswidrige Kraft der Holzsäure

von

I. H. Stoltze *),

Vorsteher der Apotheke und Medicamenten - Expedition des Waisenhauses zu Halle.

In neuerer Zeit hat die antiseptische Kraft der Holzsäure viel Aufsehen erregt. In dem über die Priorität dieser Erfindung ausgebrochenen Streite muſs unstreitig der Ausspruch dahin ausfallen, daſs in der neuern Zeit der Prof. *I. L. G. Meinecke* (s. dessen Taschenbuch für wirthschaftliche Frauen und Mädchen, Halle bei Renger 1815, S. 109.) zuerst darauf wieder aufmerksam gemacht hat; daſs *Monge* dieses lebhafter

*) Vorgetragen am 30. März 1820. in dem Institut für angewandte Naturwissenschaften zu Halle. Vergl. auch Dess. Preisschrift über die Holzsäure, Halle 1820.

Meinecke.

in Anregung brachte und weiter aus einander setzte, dafs aber die Erfindung selbst höchst alt ist. Dem Herrn Professor *Meinecke* verdanke ich in dieser Rücksicht mehrere Angaben von Stellen der alten Schriftsteller, namentlich von *Galen*, *Dioskorides* und *Plinius*, woraus deutlich hervorgeht, dafs sie die fäulnifswidrige Kraft der Holzsäure kannten. So heifst es z. B. in *Plin.* hist. nat. XVI. 20. die auch der Herr Cabinetsrath *von Rhoden* in Dessau im Oppositionsblatte St. 207. S. 655 anführt:

„Flüssiges Pech wird in Europa aus der Zürbelnufs-Fichte (Pinus Cembra L.) gekocht, dient die Fahrzeuge wasserdicht zu machen und zu verschiedenen andern Dingen. Das Holz dieses Baumes wird in Stücke zerschnitten und in Oefen, die von aussen rund umher befeuert sind, ausgebraten. Die erste Feuchtigkeit fliefst wie Wasser in eine Rinne ab, heifst in Syrien *Cedrium*, und ist von solcher Wirkung, dafs die Leichen, die in Aegypten damit eingesalbt werden, nicht verwesen."

Niemand kann hierin eine Beschreibung der trocknen Destillation, so wie der Anwendung der Holzsäure als fäulnifswidrigen Mittels verkennen, und es geht hier wie so oft, dafs neue Erfahrungen uns die alten Schriftsteller erst recht verständlich machen.

Ich gehe jetzt zu meinen in dieser Hinsicht angestellten Versuchen über.

Taucht man schmale Stücke Fleisch in *rohe* Holzsäure mehrmals ein, läfst diefe abtröpfeln und hängt es dann in freier Luft aus, so schrumpft es sehr bald ein, nimmt äusserlich eine schwarzbraune Farbe an und scheint in diesem Zustande gar keiner Fäulnifs un-

ter den gewöhnlichen Umständen mehr fähig zu seyn. Denn legt man es angefeuchtet nun auch eine beträchtliche Zeit an einen mäſsig warmen Ort, so setzt sich wohl auſserhalb etwas Schimmel an, aber die innere Masse wird durchaus nicht angegriffen. Kocht man ein so zubereitetes Fleisch mehrere Stunden lang, so wird es zwar etwas erweicht, jedoch lange nicht in dem Maaſse, wie gut geräuchertes Fleisch, und ist, wenn es auch noch so lange gekocht ist, zum Essen ganz untauglich, denn der Fleischgeschmack ist ganz verschwunden und nur ein unerträglicher Rauchgeschmack geblieben.

Behandelt man dicke Stücke Fleich eben so, so wird nach dem Verhältnisse des längern oder kürzern Eintauchens eine stärkere oder schwächere Rinde desselben oder auch das Ganze in die eben erwähnte Substanz verwandelt. Hat sich nun eine schwache Rinde bilden können, so schützt diese das Innere, wenigstens eine beträchtliche Zeit (ich habe welches schon an drei Vierteljahr aufbewahrt) vor der Fäulniſs. Schneidet man die äuſsere Rinde ab, und kocht bloſs den innern Theil, so ist die Erweichung der Fleischfaser gröſser wie an der der äuſsern Rinde, der Fleischgeschmack mehr geblieben und der Ruſsgeschmack schwächer, aber immer noch höchst unangenehm und mit dem von einem gut geräucherten Fleische gar nicht zu vergleichen.

Salzt man das Fleisch erst auf die gewöhnliche Art ein, und behandelt es dann eben so mit roher Holzsäure, so ist nach dem Austrocknen die Erweichung des Fleisches durch Kochen stärker wie sonst. Einen andern Einfluſs scheint aber das Salz nicht auszuüben.

Taucht man gut eingesalzene Stücke Fleisch, nach

dem Verhältnisse ihres Durchmessers fünf bis fünf und zwanzig Minuten in wasserhell *rectificirte* Holzsäure, läfst sie dann abtröpfeln und hängt darauf das Fleisch an einen luftigen Ort vier Wochen lang hin, so schrumpft dasselbe zusammen, erhält ganz das Ansehen des geräucherten Fleisches, und hält sich in diesem Zustande eine lange Zeit. (Auch hiervon habe ich welches schon über drei Vierteljahre). Gekocht unterscheidet sich dasselbe von einem vorsichtig und gut auf die gewöhnliche Art geräucherten Fleische nur wenig zu seinem Nachtheile. Es hat nicht die schöne rothe Farbe, und erweicht auch nicht ganz so vollkommen wie jenes, ist aber recht gut genufsfähig, und auch vorsichtigen Hausfrauen gelingt ihr Räuchern oft nicht besser.

Meines Wissens hat zuerst der Apotheker *Böttcher* in Meuselwitz (s. Reichsanzeiger der Deutschen 1820. Nr. 5. S. 28 und Amtsblatt der königlichen Regierung zu Merseburg 1820. St. 9) die Rufslauge zur Conservation des Fleisches vorgeschlagen und auf dessen Versuche gründet sich die folgende Methode, die ich vollkommen bewährt gefunden habe *).

---

*) Die königliche Regierung zu Merseburg, die jedes gemeinnützige Bestreben in ihrem Bereich der Aufmerksamkeit würdigt, hatte dem Hrn. Verf. die Prüfung des Böttcherschen Verfahrens aufgetragen und publicirt im Merseburger Amtsblatte 1820. S. 56. darüber Folgendes;

„Der Herr Apotheker *Böttcher* in Meuselwitz hat uns von seiner Erfindung, das Fleisch leicht und schnell durch Rufslauge gegen Fäulnifs zu schützen und dasselbe gleich dem geräucherten aufzubewahren, in Kenntnifs ge-

Man übergiefst ein Pfund gepulverten Glanzrufs aus Schornsteinen, wo nur Holz gebrannt wird, mit zwei Berliner Quart Brunnenwasser, und läfst dieses

---

setzt. Wir haben, nachdem wir den Administrator der Waisenhaus-Apotheke in Halle, Herrn *Stoltze*, zu Versuchen mit der von ihm angegebenen Weise, das Fleisch längere Zeit geniefsbar zu erhalten, aufgefordert hatten, und da diese dafür günstig ausgefallen waren, auf unsern Antrag vom hohen Ministerio der geistlichen-Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten die Genehmigung erhalten, die Böttchersche Erfindung und dies Stoltzesche Gutachten über dieselbe bekannt zu machen, weil auf diese Art am vielseitigsten die Wirkung der Rufslauge geprüft werden kann. Herr *Böttcher* giebt die von ihm gemachte Erfahrung Hinsichts der Anwendung der Rufslauge als Schutzmittels gegen die Fäulnifs des Fleisches folgendermafsen an:

„„Ein drei Pfund schweres Stück Rindfleisch wurde mit Kochsalz eingerieben, 48 Stunden stehen gelassen, darauf die Salzlauge abgegossen und das eingesalzene Fleisch mit einem reinen Tuche gut abgetrocknet. Gleichzeitig mit dem Einsalzen des Fleisches wurde ein Pfund Glanzrufs aus Schornsteinen gesammelt, wo blofs Holz gebrannt wurde, mit zwei Berliner Quart reinen Brunnenwassers übergossen und unter bisweiligem Umrühren ebenfalls 48 Stunden lang dem Wasser Gelegenheit gegeben, ohne künstliche Wärme anzuwenden, Auflösbares aus dem Rufse in sich aufzunehmen, wo nach Durchseihung der Mischung (der Rufs hielt Lehm und andere Cruditäten beigemengt) eine sehr braune Tinctur gewonnen wurde, welche 4 Procent fester Substanz gelöst hielt. Mit dieser Rufsauflösung wurde das erwähnte eingesalzene und dann abgetrocknete Fleisch eine halbe Stunde in Berüh-

in der gewöhnlichen Temperatur damit 48 Stunden unter öfterm Umrühren in Berührung. Zu gleicher Zeit salzt man Fleisch auf die gewöhnliche Art ein und läfst

---

rung gebracht, alsdann lufttrocken gemacht und hernach in einer trocknen Kammer aufbewahrt. Dasselbe zeigte nach sechs Wochen durchaus keine Spur von Fäulnifs und war ungekocht und gekocht sehr schmackhaft. Ein anderes Stück Fleisch, welches nicht mit Salz eingerieben war, schmeckte nicht so gut, als das zuvor eingesalzene, und war durch das Trocknen sehr zusammengeschrumpft und hart geworden, weil demselben das Kochsalz mangelte, welches im gewöhnlichen Zustande etwas salzsaure Kalk- und Bittererde hält, welche die nöthige Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, wodurch das Salz in zu hartem Zustande erhalten wird.“ “

Herrn Administrator *Stoltzens* Aeufserung über die Böttchersche Erfindung ist folgende:

„„Ich habe die von dem Apotheker *Böttcher* angerathene Anwendung der Rufslauge anstatt des gewöhnlichen Räucherns einer mehrfachen Prüfung unterworfen und gefunden, dafs seine Behauptungen vollkommen der Wahrheit gemäfs sind.

Fleisch, auf die von ihm angegebene Art behandelt, habe ich nun schon vier Monate an einem trocknen Orte aufgehängt, und, obgleich sich in der letzten Zeit ein geringer Anflug von Schimmel zeigt, so war dennoch nicht die geringste Spnr von Fäulnifs zu bemerken, sondern, wurde dieser durch Abwaschen entfernt und dann das Fleisch auf die gewöhnliche Art gekocht, so war es so schmackhaft, wie das beste geräucherte.

Die Zeit, welche das Fleisch in der Rufslauge zubringen mufs, richtet sich nach dem Durchmesser desselben. Grofse dicke Stücke müssen eine etwas längere,

es ebenfalls 48 Stunden lang liegen. Nach Verlauf dieser Zeit gieſst man die klare dunkelbraune Lauge von dem Glanzruſse ab und taucht in dieselbe das ein-

---

dünne eine kürzere Zeit, wie die angegebene halbe Stunde, darin liegen. Eine zu lange Anwendung macht zwar das Fleisch haltbarer, bewirkt aber auch eine lederartige Beschaffenheit und unangenehmen Ruſsgeschmack, weshalb man sich davor vorzüglich huten muſs.

Da die Holzsäure zu gleichem Zweck in der neuern Zeit vielfach empfohlen worden und ich mich mit derselben aus andern Rücksichten jetzt (im December v. J.) viel beschäftige, so habe ich auch diese vergleichend mit der Ruſslauge angewandt und muſs auch hier der Ruſslauge Vorzüge zugestehen, denn

1) muſs die Holzsäure, welche zur Conservation des Fleisches angewandt werden soll, vorher erst, um sie von der theerartigen Materie zu reinigen, rectificirt werden, und kommt deshalb theurer, als die Ruſslauge;

2) hat das mit Ruſslauge behandelte Fleisch eine schönere Farbe und bessern Geschmack.

Bei der Conservation ganzer thierischer Körper zeigt die Ruſslauge gleiche Wirkung wie die Holzsäure; sie schützt sie nämlich vollkommen vor der Fäulniſs. Jedoch stehen ihrer Anwendung hierbei zwei Nachtheile entgegen:

1) daſs sie eine dunkelbraune, fast undurchsichtige Farbe hat, dagegen die rectificirte Holzsäure wasserhell ist und an der Luft nur gelblich wird;

2) daſs sie schimmelt, welches jedoch durch den Zusatz von $\frac{1}{12}$ Branntwein verhütet wird."

Indem wir nur noch bemerken, daſs der Apotheker *Gleitsmann* in der Versammlung der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes sich ebenfalls über die angege-

gesalzene Fleisch. Wie lange beide mit einander in Berührung bleiben sollen, hängt von dem mehr oder weniger grofsen Durchmesser des Fleisches ab. Für sehr schmale Stücke ist eine Viertelstunde hinreichend, Dagegen ganz starke eine Stunde bedürfen, um hinlänglich durchdrungen zu werden. Nach Verlauf jener Zeit nimmt man das Fleisch aus der Lauge, läfst es abtröpfeln und hängt es an einen luftigen Ort. Nach mehreren Tagen erhält es das ganze Ansehen eines gut geräucherten Fleisches, schrumpft nach und nach etwas ein und ist nach mehreren Wochen in aller Hinsicht von einem auf die vorsichtigste und beste Art geräucherten Fleische, weder roh noch gekocht zu unterscheiden.

Bei der Aufbewahrung eines solchen Fleisches mufs man jedoch dieselben Vorsichtsmaafsregeln zu seiner

---

bene Erhaltungsweise des Fleisches für die Haushaltungen sehr vortheilhaft erklärt und der mehrern Schmackhaftigkeit des Fleisches wegen, den Zusatz beliebiger Condimente empfohlen hat, fügen wir den Wunsch hinzu, dafs uns sorgfältig angestellte Versuche mit der Conservationsmethode des Fleisches durch reine oder mit schicklichen Zusätzen benutzte Rufslauge, sie mögen nun günstig oder nicht für sie ausfallen, angezeigt werden möchten, damit wir sie zur öffentlichen Belehrung benutzen können. Wird sie sich immer mehr bewähren, so kann es keinem Zweifel unterworfen seyn, dafs sie nicht nur für die Haushaltung von grofsem Nutzen ist, sondern auch für die Armeen und für die Schiffsökonomieen auf langen Reisen zur See.

Merseburg, am 1. März 1820.

Königl. Preufs. Regierung.
Erste Abtheilung."

Erhaltung wie bei dem auf gewöhnliche Art geräucherten anwenden, es daher in einer etwas luftigen und nicht zu warmen Kammer aufhängen und äusserlich vor Insecten bewahren. Legt man es an einen zu warmen und dabei feuchten Ort, so wird es wie jenes mit Schimmel beschlagen, der jedoch keinen Einfluſs auf das Innere des Fleisches hat, und daher nur abgekratzt zu werden braucht.

Nur der eigentliche Glanzruſs, welcher sich am niedrigsten in den Schornsteinen ansetzt, ist hierzu brauchbar; denn der sich höher ansetzende Ruſs enthält wenig durch Wasser ausziehbare Theile. Wird das Wasser durch den Ruſs nicht schon nach einer Stunde dunkelbraun gefärbt, so ist er zur obiger Absicht ganz untauglich. Die einmal angewandte Ruſslauge braucht man nicht wegzugieſsen, sondern kann sie noch mehrmals anwenden.

Aus allen obigen Versuchen bildet sich unstreitig das Resultat, daſs wenn das Fleisch zum Genusse aufbewahrt werden soll, die Behandlung mit Ruſslauge der mit Holzsäure vorzuziehen ist, daſs hingegen zur langen Aufbewahrung thierischer Körper die Holzsäure eine gröſsere Wirkung äuſsert. Indeſs wird auch ihr Gebrauch in dieser Hinsicht nur eingeschränkt seyn, da die Haut aller mit Holzsäure behandelten Thierkörper an der Luft eine schmutzig braune Farbe annimmt, und sie sämmtlich stark einschrumpfen. Hierdurch werden sie so unkenntlich, daſs für anatomische und physiologische Sammlungen sie ihren meisten Werth verlieren. Zur Darstellung von Mumien würde aber dieselbe gewiſs brauchbar seyn, wenn man dabei die übrigen in diesen Fällen gewöhnlichen Maaſsregeln nicht versäumt. Es ist auch nach dem Obigen so unwahr-

scheinlich nicht, dafs zu den ägyptischen Mumien zuerst die Leichname mit Holzsäure behandelt und dann mit Harzen u. s. w. angefüllt wurden.

Die fäulnifswidrige Kraft, sowohl der Holzsäure wie der Rufslauge, rührt blofs vom brenzlichen Oele her und die Essigsäure wirkt dabei nur als Lösungsmittel dieses Oels. Auch eine geistige Lösung des brenzlichen Oels verhindert die Fäulnifs thierischer Körper, selbst dann noch, wenn aller Weingeist verflogen ist, jedoch ist die Lösung in Essigsäure wirksamer, weil diese in das Innere des Fleisches besser eindringt als Weingeist. Der Glanzrufs enthält sowohl Essigsäure als brenzliches Oel, welches letztere sich durch Vermittelung des ersteren in dem darauf gegossen Wasser mitlöst, und dadurch die obigen Wirkungen hervorbringt.

Ueber das

Gez oder persische Manna,

vom

Kapitain Frederick zu Bombay.

Aus dem Englischen *) von Meinecke.

Bei Gastmählern in Persien fehlt nicht leicht das *Gezangabeen*, ein Confect von lieblichem Geschmack, das auch wegen anderer besonderer Eigenschaften gepriesen wird. Aber sein Ursprung ist dunkel. Ich war daher neugierig, wenigstens zu erfahren, ob die Substanz thierischen oder vegetabilischen Ursprungs sey.

Der Hauptbestandtheil des Gezangabeens ist eine weiſse gummiartige Substanz, genannt *Gez*. Diese wird mit Rosenwasser, Muskatennüssen und Blumen vermischt und in runde Kuchen von etwa drei Zoll Durchmesser und ¼ Zoll Dicke geformt. Die Masse der Kuchen fühlt sich an und sieht aus wie gewöhnlicher

*) Transactions of the literary society of Bombay. 1819. S. 251.

Brodteig, ist aber etwas härter. Sie ist zugleich klebrig und spröde. Wenn man sie schneidet, so hängt sie sich ans Messer, und wenn man sie zieht, so dehnt sie sich aus, wie Vogelleim. Will man die Kuchen aber zerbrechen bei der Mahlzeit, so legt man sie in die hohle Hand, und schlägt mit der andern darauf, wodurch sie leicht in mehrere Stücke zerspringen, die an ihren Kanten, was man kaum erwarten sollte, ganz scharf und glatt wie Glasstücke ausfallen.

Ueber das Gez und dessen Ursprung konnte mir kein Perser Auskunft geben, auch die berühmtesten Reisenden, wie *Chardin* und *Niebuhr* enthalten darüber nur unbestimmte Nachrichten.

Niebuhr forschte sorgfältig nach diesem Manna während seines Aufenthalts im Petraischen Arabien, wo nach seiner Beschreibung kleine Sträucher eine solche Substanz hervorbringen sollen. Er beklagt sich zu Suez von einem Mönche durch unwahre Nachrichten darüber getäuscht zu seyn. Zu Bassora war er etwas glücklicher: es gelang ihm, Stücke von dem Tarandjubin-Manna zu erhalten, das in Persien auf einem stachlichen Strauche vorkommen sollte; dies Manna bestand aus runden Körnern von gelblicher Farbe und wurde für sehr nahrhaft gehalten: man gebrauchte es als Zucker bei Speisen- und insbesondere bei Backwerk. Wenn es etwas alt wird, so hat es eine laxirende Eigenschaft. Doch scheint dieser einsichtsvolle und genaue Reisende auch hierin getäuscht zu seyn: denn die beschriebene Substanz ist offenbar das Dammah, das aus frischen Datteln geprefst, und zu Bassora und Bagdad statt Zucker von den geringern Volksklassen gebraucht wird.

Chardin sagt in seinen Reisen III. 295.: dafs man in Persien verschiedene Bäume fände, wovon man mehrere Arten von Manna erhalte. Das beste Manna sey gelblich und grofskörnig, und werde von Nichapour, einer Gegend in Bactriana gebracht, ein anderes sey das Tamarindenmanna und finde sich häufig in der Provinz Susiana, vorzüglich bei Dawrack, einem Orte am Persischen Meerbusen; das dritte habe eine flüssige Consistenz, und werde bei Ispahan auf einem Baume gefunden, der gröfser sey als die Tamarinde, und eine glatte und glänzende Rinde habe. Aus den Blättern dieses Baumes tropfe das Manna im Sommer. Dieses werde wie das Tamarindenmanna als Arzney angewandt, sey aber übrigens auch süfs. Hier scheint wirklich *Chardin* von dem Gez zu sprechen, ohne es aber näher zu kennen.

Er konnte es auch nicht genau kennen, da er die Gegend, wovon er spricht, und wo das Gez wirklich vorkommt, nicht selbst besuchte. Mir war es anfangs lange unmöglich, aus den vielen sonderbaren Sagen über das Manna einige Wahrheit herauszufinden, bis ich auf meiner Rückkehr von Hummadan etwas rechts von der gewöhnlichen Strafse abwich, und eines Tages bei der Stadt Khonsar anhielt: an diesem in einer wilden und üppigblühenden Gegend gelegenen Orte hörte ich von den Einwohnern, dafs die Nachbarschaft wegen des Gez berühmt sey, welches von einem kleinen Insecte hervorgebracht werde. Letzteres fand ich nachher freilich irrig, aber ohne mich darüber zu wundern, indem die Morgenländer selbst über die nächsten Gegenstände sich in Unbekanntschaft erhalten. Erzählten mir doch persische Pilgrimme unter andern Mährchen über das Gez, dafs es im Herbste vom Him-

mel falle *), weshalb die Armenier dasselbe Manna nennen, es vergleichend mit dem Manna der Israeliten in der Wüste.

Ich machte mich nun vor Tage von Khonsar auf, und erreichte mit Sonnenaufgang die Höhen rechts von meinem Wege ohnfern der Stadt, emsig suchend nach den Büschen, worauf ich das Gez vermuthete, aber getäuscht von meinen lügenhaften persischen Führern war ich dennoch die Bäume, worauf das Gez nur in der Nähe erkannt werden kann, vorbeigegangen, und voll Verdrufs wollte ich schon meine Nachforschungen aufgeben, als während unserer Mahlzeit zwei Bauern mit Gez beladen gerade von der Gegend herkamen, die ich verlassen hatte. Von diesen Leuten, deren Geschäft es war, das Gez zu sammeln, erfuhr ich nun, dafs man dasselbe nicht an dem untern Theile und im Innern der Büsche suchen müsse, wie ich gethan hatte, sondern an deren Spitze.

Diese Leute waren mit einem drei Viertel Zoll dicken Stab versehen, der an der Spitze gekrümmt und mit Leder überzogen war. Auch hatten sie eine ovale lederne Schaale von etwa drei Fufs Länge und zwei Fufs Breite, mit einer Handhabe. Das Gefäfs

---

*) Hierüber findet sich in der History of Gengiscan the Great, by P. de la Croix sen. p. 204. folgende Stelle: Die Usbeker Kaufleute bringen in die Tartarey und nach Indien auch ein Manna, das sie Sherkest nennen; dies bedeutet Milch von einem Baume, weil die Substanz weifs ist, und als Thau von den Zweigen von Bäumen herabtropft. Es sind kleine Körner, welche von den Leuten in Gläsern zum Verkauf aufbewahrt werden.

glich einer in der Länge durchschnittenen Eierschaale. Ausserdem trugen sie bei sich ein Sieb von einem groben wollenen Zeuge, um die kleinen Gezkörner von anhangenden Insecten und Blättern zu reinigen.

Ich bewog sie, mir das Gez und ihr Verfahren, es zu sammeln, zu zeigen. Sie gingen mit mir einige Schritte zurück auf dem Wege, woher ich gekommen war, zu den Büschen, hielten das lederne Gefäfs unter die Büsche und zogen deren Spitze mit dem gekrümmten Stabe herab. In wenig Minuten hatten sie eine Handvoll von einer weifsen klebrigen Substanz, die wie Reif aussah, und sehr süfs schmeckte. Es war das ächte Gez, welches durch Kochen gereinigt, und wie oben gesagt zubereitet das Gezangabeen giebt.

Obgleich dies frisch gesammelte Gez durch Sieben vorläufig gereinigt wird, so ist es doch, wie schon gesagt, klebrig. Es hängt an den Fingern, wenn man es drückt, aber wenn man es klopft, so zerspringt es leicht in kleine Stücke, wie Lumpenzucker. In dieser Consistenz bleibt es bei niedriger Temperatur oder unter 68° F. In höherer Wärme aber zerfliefst es und gleicht dann dem weifsen Honig.

Der Strauch, worauf man das Gez findet, wird *Gavan* genannt. Er wächst aus einer kleinen Wurzel zu einer Höhe von 2½ Fufs, und bildet einen runden Busch von etwa 4½ Fufs Umfang. Mein Begleiter, Kapitain *Stewart*, machte die Bemerkung, dafs er wie der Ginster aussehe, indefs trägt der Strauch, wie wir hörten, keine gelben Blüthen. Die Blätter sind klein und schmal und unterwärts, so wie die kleinen Zweige, mit kleinen weifsen Gezkörnern bedeckt, worauf unzählige sehr kleine Insecten herumkriechen.

Diese kleinen Thiere sind dreierlei Art, oder viel-

leicht nur verschieden nach ihrem Alter. Die kleinsten sind hellroth und mit bloſsen Augen kaum sichtbar; andere sind dunkler und so groſs wie der Floh, andere endlich wie eine kleine Fliege. Sie kriechen langsam und träge zwischen der Rinde des Gavans und dem Gez herum. Die Leute der Gegend sind fest überzeugt, daſs sie das Gez hervorbringen, weil sie niemals ohne dasselbe gefunden werden, und auch wir konnten es für kein vegetabilisches Gummi erkennen, da es nicht wie dieses aus Spalten hervorquillt. Die Leute sammeln das Gez um die Zeit des Septembers etwa 28 Tage lang alle drei Tage, in welchem Zeitraum es sich wieder erneuert. Oefter wiederholen sie das Sammeln nicht, weil sonst, wie sie sagen, die Insecten zu sehr erschöpft werden, und kein Gez wieder entsteht.

In den bergigen Gegenden von Looristan, der einzigen Provinz, wo ausser Khonsar in Persien das Gez noch gefunden wird, soll es noch auf andere Weise vorkommen. Hier, sagt man, sitze es wie ein Thau auf den Blättern einer kleinen verkrüppelten Eiche, und falle jeden Morgen auf die Erde herab, die dann damit ganz überdeckt sey. Diese Art wird aber nicht so hoch geschätzt wie die von Khonsar, welche letztere nach meiner Meinung ohne Zweifel ein animalisches Product ist, wie der Honig.

Dies ist meine Meinung nach sorgfältiger Nachsuchung: doch will ich noch eine Nachricht hinzufügen, die meinen Untersuchungen zu widersprechen scheint. Es sagt der Verfasser des Toofutul Momoneen eines geschätzten orientalischen Werks unter dem Artikel Gezungabeen: „Das Gezungabeen ist ein Thau, der von der Tamarinde (Gez) und ähnlichen Bäumen her-

abrinnt: es ist wie Manna (*turunjabin*) und gerinnt. Das beste findet man auf einer Weide (*heod*). Was man von der Tamarinde (*gez*) und einer Eiche (*bulloot*) erhält, hat eine stopfende Eigenschaft. Es muſs weiſs und rein und nicht mit Blättern vermischt seyn."

In einem andern morgenländischen Werke heiſst es: „Das Gezungabeen ist eine Substanz wie Manna (*turungabeen*), das von den Blättern des Toorfa rinnt. Das beste findet man zu Kaeen in Khorasan und zu Naeen in Persien. Es wird in groſsen Körnern wie Mastix angetroffen."

Auf einer nachherigen Reise nach Bagdad überzeugte ich mich, daſs das Gez nicht ausschlieſslich an den vorhin erwähnten Orten vorkommt, sondern auch in der Nähe einiger Städte an den Gebirgen, welche sich durch Koordistan ziehen und Persien von Kleinasien und Mesopotamien trennen. Hier nennen es die Armenier Manna und bringen es in Menge über Eizeroom und Constantinopel nach Europa als eine Arzeney, wozu es wirklich eben so dient, wie das Sicilianische Manna, wenn es nämlich nicht mehr frisch ist.

Die Herausgeber der Transactionen von Bombay schlieſsen diesen Aufsatz mit folgender Bemerkung:

Dem geehrten Verf. scheint es nicht bekannt zu seyn, daſs der berühmte Naturforscher Gmelin zwar auch nicht ganz glücklich war in seinen Untersuchungen über das Gez, aber doch darüber einige interessante Nachrichten giebt, wovon folgendes aus der Histoire des Decouvertes faites par divers savans voya-

geurs Tom. II. p. 356. Lausanne 1784. ein Auszug ist: „Das Persische Manna, *Thereniabin* genannt, ist ein Product aus der Provinz Peria ohnweit Ispahan: man sammelt es von den Blättern eines dornichten Baums, den Hr. *Gmelin* nicht näher kennt. Dies Manna ist weiſs wie Schnee und seine Körner sind so groſs wie Koriandersaamen. Die Leute der Gegend sollen es sorgfältig vor Sonnenaufgang aufsuchen. Einer stellt sich unter dem Baume mit einem Tuche, während ein anderer mit einem Stocke auf die Blätter und Dornen schlägt, worauf das Manna herabfällt und nun in ein Gefäſs oder in einen ledernen Sack gethan wird. Wartet man mit dem Sammeln bis nach Sonnenaufgang, so erhält man nichts, weil dann das Manna schmilzt und sich verflüchtigt. Man gebraucht es zum Confect und die Persischen Aerzte verschreiben es auch wohl als ein Abführungsmittel, auch bei Brustkrankheiten. Eine andere Art Manna wird in der Provinz Khorasan gefunden: dies führt stärker ab, wirkt aber nicht auf die Brust. Es schmeckt nicht so angenehm, ist weniger weiſs und heiſst im Persischen *Serchista*.

In den Annals of Philosophy 1819. Febr., wo sich S. 148 ein kurzer Auszug obiger Abhandlung von *Frederick* findet, wird noch nachstehende Anmerkung beigefügt:

Meerza Hidfer Tabeeb, ein Persischer Arzt, jetzt in London, giebt folgende Auskunft über das Persische Manne: Gez ist der Name eines Baums, der im Arabischen Turfa heiſst, und zu den Tamarinden ge-

hört. Von diesem Baume giebt es in Persien zwei Arten, wovon die eine das Gezungabeen (wörtlich: Baumsaft) liefert, das blofs als Leckerbissen dient. Die andere Art bringt eine ähnliche Substanz, im Arabischen Athel genannt, hervor, die als Adstringens von den Aerzten angewandt wird. Ausser diesen beiden Mannasorten giebt es noch eine dritte, im Arabischen Terenjubin genannt, welche ein Abführungsmittel ist. In Persien hält man alle diese drei Arten von Manna für Säfte von Bäumen und nicht für ein Product von Insecten.

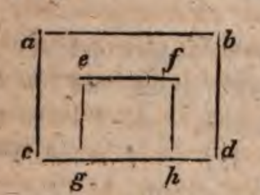
Verschiedene physikalisch-chemische Versuche

von

Theodor von Grotthufs.

1) *Einfaches Mittel, die Kraft einer gewöhnlichen Electrisirmaschine ausnehmend zu verstärken.*

Wenn a b c d das Reibzeug vorstellt, so bedecke man den untern und mittlern Theil desselben nämlich e f g h mit einem Streif blanker Zinnfolie und bringe auf den übrigen Raum des Reibzeugs, besonders zwischen e f und a b das gewöhnliche Amalgam, am besten aus Zink, Zinn und Quecksilber bestehend. Wenn man dann dies Reibzeug an die



Kugel einer Electrisirmaschine bringt, so wird man finden, dafs die Funken ganz ausserordentlich stark sind, und viel *stärker, als wenn statt der Zinnfolie das ganze Reibzeug mit Amalgam bestrichen worden*

ist. Der Theil des Reibzeugs c d mufs nach unten, d. h. dem Fufsboden zugewendet erhalten werden, a b ist der obere dem Conductor zunächst liegende Rand. Wenn ich an meiner Maschine das Reibzeug ohne Zinnfolie anwende, übrigens aber das ganze Reibzeug mit Amalgam auf die gehörige Art eingerieben ist, so kann ich nur Funken von ½ Zoll Schlagweite erhalten; wende ich aber die Zinnfolie an, wie oben, so schlagen Funken auf 1½ Zoll ja bis auf 2 Zoll Schlagweite mit gröster Kraft. Die Zinnfolie mufs von Zeit zu Zeit erneut werden. Bis jetzt habe ich es nur mit einer Kugelmaschine versucht.

Sollte sich vielleicht mehr Electricität erzeugen, wenn das Glas erst an Zinn und dann an Amalgam gerieben wird?

2) *Einfaches Mittel, das Wasser mittelst der Luftpumpe in kürzester Zeit zu Eis zu verwandeln.*

Man fülle ein kleines metallenes Schälchen mit Wasser zur Hälfte an, und den Rest mit Aether, den man *vorsichtig* so auf das Wasser niedersinken läfst, dafs er sich mit letzterm *nicht mische.* Hierauf stelle man das Schälchen auf den Teller der Luftpumpe, und pumpe *möglichst schnell*, doch ohne die Unterlage in Bewegung zu bringen (wozu ein feststehender Tisch erforderlich ist) die Luft aus. Der Aether geräth alsbald in Aufwallen, verdunstet ganz, und auf den stürmischen Wellen des Wassers sieht man in weniger als eine Minute Eisschollen entstehen.

Diesen Versuch habe ich in vorigem Jahre in dem

Wohnzimmer meines Freundes *Bidder* in Mietau mit dem ihm zugehörigen Apparat und in dessen Gegenwart angestellt. Er gelang schnell und gut. Die Temperatur des Zimmers war über 16° R.

3) *Bereitung eines köstlichen Roths aus Carmin.*

Carmin mit Ammonium liquidum in gelinder Sommerwärme digerirt, ertheilt letzterm eine schöne rothe Farbe. Der Carmin selbst wird dadurch entfärbt und nimmt nach und nach ein blafsrothes Ansehen an. Aus der rothen Flüssigkeit hoffte ich durch Zusatz von reiner scharfer Essigsäure (destillirtem Essig) das eigentlich färbende Pigment zu fällen. Die Essigsäure mufs vorsichtig, nur bis zur Neutralisation zugesetzt werden. Es bildet sich dann ein ausserordentlich schönes Präcipitat, das durch sein Feuer das Auge ergötzt, sich aber wegen seiner Zartheit schwer ausscheidet. Um diese Ausscheidung zu erleichtern, fügte ich Alkohol hinzu. Das herrliche Präcipitat fiel alsbald zu Boden; die entfärbte Flüssigkeit wurde abgegossen, und der Niederschlag nochmals mit Alkohol ausgewaschen, und in einem Uhrglase eingetrocknet.

Es ist dies die schönste rothe Farbe, die man zur Miniaturmalerei anwenden kann. Leider ist das treffliche Präparat auch sehr theuer.

An die
Fabrikanten chemischer Producte
eine Einladung
zur
fabrikmäfsigen Darstellung
des
Kalimetalls.

Vom
Prof. Döbereiner.

Noch hat Niemand in Deutschland es unternommen, Kalimetall im Grofsen zum Gebrauche der Chemiker darzustellen. Möchte doch nur einer unserer vielen chemischen Fabrikunternehmer sich dazu entschliefsen, einige Pfunde dieses für die chemische Analysis der Oxyde etc. so wichtig gewordenen Metalles zum Verkauf an die Chemiker Deutschlands zu bereiten: das Unternehmen würde sich sicher belohnen und seinem Manne Lob, Dank und Ruhm bringen. Ich will durch Mittheilung einer sehr einfachen und ergiebigen Verfahrens der Darstellung desselben zu diesem Unternehmen beytragen.

Wenn man 60 Gewichtstheile reines kohlensäuerliches Kali mit einer Menge durch Alkohol gelöschten Kienrufses, welche durch Ausglühen 12 Gewichtstheile reiner Kohle liefert *), innigst vermengt und das Gemenge in einem an dem einen Ende zugeschweifsten Flintenlaufe anfangs schwach, und nachher, wenn dasselbe keine Alkohol- und Harzdämpfe mehr ausgiebt, bis zum Weifsglühen erhitzt; so wird, wenn man mit der Feuerung anhält, fast alles Kali metallisirt und in Metalldampf übergeführt, welcher sich schnell verdichtet und als festes Metall darstellt. Nur mufs dies während des Processes gleichzeitig mit auftretende Kohlenoxydgas durch eine nach oben gerichtete Seitenröhre abgeleitet werden. Geschieht dieses nicht, läfst man Metalldampf und Kohlenoxydgas sich durch ein und denselben Raum bewegen, so wird erstes durch letztes zum Theil wieder oxydirt, und man gewinnt nur Kaliumsuboxyd. Dem Fabrikanten kommt es zu, sich hiernach die zweckmäfsigste Vorrichtung auszudenken. Eine Röhre von geschmiedetem Eisen

*) Es dürfen nämlich, wenn die gröfste Menge Kalimetall entstehen soll, nur gleiche stöchiometrische Antheile kohlensäuerliches Kali (= 65,7) und Carbon (= 11,4) mit einander vermengt werden. Wendet man vom letzten eine gröfsere Quantität an, so dringt erstens wegen des schwachen Wärmeleitungsvermögens der Kohle nicht leicht die äussere Hitze in die Masse ein, und dann wird zweitens auch ein Theil Kalium von dem Carbon zurückgehalten. Bis jetzt hat man sich die Reduction vieler Metalloxyde gar sehr durch ein zu grofses Verhältnifs von reducirender Kohle erschwert.

Dbr.

ist übrigens einer Kugel oder Retorte weit vorzuziehen, weil die Wärme durch erstere schneller in den Inhalt dringt, als im letzten Falle.

Bedeckt man jenes in einem Flintenlaufe glühende Gemenge, wenn es anfängt Kaliumdämpfe auszugeben, mit Kalk, Baria etc. etc. und setzt man die Feuerung fort, so werden diese Substanzen durch das Kalium desoxydirt und man kann auf diese Art Calcium, Barium etc. darstellen. Freilich sind diese Metalle immer mit Kaliumoxyd umhüllt, doch kann man sie zum Theil mechanisch davon trennen und Theilchen derselben sichtbar machen, wenn man die Decke der geglühten Masse nach völligem Erkalten in destillirtes Petroleum wirft, und durch einen Glasstab zerdrückt.

Ueber das
Piperin,
ein neues Pflanzenalkaloid
vom
Professor Oersted.

Kopenhagen den 15. Febr. 1820.

— Die Entdeckungen der neuen Alkalien in den Pflanzen haben mich auf eine alte Arbeit zurückgeführt, welche ich über den Pfeffer vor mehreren Jahren angefangen hatte. Indem ich diese Untersuchung wieder aufnahm, entdeckte ich leicht darin eine neue alkalinische Substanz, die wir wohl *Piperin* nennen werden, ohne uns nach einem mehr aus der Natur der Sache gesuchten Namen umzusehen, da unsere Kenntnifs der ganzen Classe von Stoffen, wozu dieser gehört, noch so neu und unvollständig ist. Man erhält das Piperin, indem man mittelst Alkohols das Harzige und Oelige des Pfeffers ausziehet: in dieser so gebildeten Auflösung ist auch das Piperin enthalten. Man setzt Salzsäure dazu, wodurch ein Piperinsalz gebildet wird, welches in Wasser auflöslich ist. Man fället nun das Harz durch Wasser, destillirt den Weingeist von

der wässrigen Auflösung ab und scheidet endlich das Piperin durch Kali. Man kann auch Magnesia dazu benutzen, aber wie es scheint, mit geringerm Vortheil.

Das Piperin ist beinahe unauflösbar in Wasser, auflösbar in kaltem Alkohol, aber noch mehr in heißem. Die Auflösung schmeckt ausnehmend scharf, bräunt das Curcumäpapier, stellt die Farbe des Lackmus wieder her, bildet mit Säuren Salze, und hat also im Allgemeinen dieselben Eigenschaften, welche man an den andern neuentdeckten Pflanzenalkalien entdekt hat. Die gesättigte alkoholische Auflösung des Piperins ist schwach grün, erhält aber durch einen Zusatz von Salpetersäure eine deutlicher grüne Farbe. Das trockne Piperin wird durch die Salpetersäure eben so verändert. Wenn aber die Wirkung der Säure stark ist oder lange fortgesetzt wird, so geht die Farbe des Piperins ins Gelbe und endlich ins Röthliche über. Ob diese Farbenveränderungen von ein wenig noch anhangendem Harze herrühren, habe ich noch nicht sicher entscheiden können.

Ich setze meine Versuche über diesen Gegenstand mit Eifer fort, und hoffe darüber bald vollständigere Nachricht mittheilen zu können, woraus sich entscheiden dürfte, ob dieser Stoff von den übrigen neuentdeckten Alkaloiden verschieden ist, oder ob eine weitere Kenntniſs der Sache die Vielheit dieser Substanzen, welche sich uns jetzt darbieten, auf etwas Einfacheres zurückführt. Ich hege die Vermuthung, daſs die Harze und flüchtigen Oele im Allgemeinen ein Alkaloid enthalten. Auf das gemeine Harz und den Kampfer habe ich fürs Erste meine besondere Aufmerksamkeit gerichtet. Die Methode, welche ich bei

dem Pfeffer angewandt habe, scheint mir hier vorzüglich bequem. Bei dem Zusatze von Säure zu der alkoholischen Auflösung des Pfefferharzes schied sich ziemlich viel Oel aus. Hatte das Pfefferalkali dieses früher gebunden? — Sind die Harze vielleicht Seifen aus diesen neuen Alkaloiden und einem Oele? —

Vermischte Notizen.

I.

Neueste Analyse des Wassers

von

Berzelius und *Dulong*.

Berzelius hat in Paris vor kurzem gemeinschaftlich mit *Dulong* Versuche über die Zusammensetzung des Wassers und das specifische Gewicht des Wasserstoffs angestellt und gefunden, daſs 100 Gewichtstheile Sauerstoffgas 112,435 G. Th. Wasser geben, woraus folgt, daſs ein Atom Hydrogen 6,2175 wiegen muſs, wenn man in dem Wasser nach der Anzahl der Volume zwei Atome Hydrogen gegen ein Atom Oxygen, und das Oxygen zu 100 annimmt.

Das specifische Gewicht des Wasserstoffgases wurde leichter gefunden, als niemals vorher: es verhält sich zu dem der atmosphärischen Luft wie 0,0688 bis 0,0689 zu 1.

Nach der directen Analyse des Wassers würde dasselbe also zusammengesetzt seyn in 100 aus 11,059

Hydrogen und 88,941 Oxygen, und nach der Wägung des Wasserstoffgases aus beinahe $\frac{1}{9}$ Hydrogen und $\frac{8}{9}$ Oxygen *).

Aus dem Essai sur la théorie des proportions chimiques par *Berzelius*. Paris. 1819. p. 128.

2.

Guibourt und Robiquet

über

Wasserzersetzung durch Eisen in gewöhnlicher Temperatur.

Wenn Eisen mit Wasser angefeuchtet wird in gewöhnlicher Temperatur, so entwickelt sich Wasserstoff unter Temperaturerhöhung und so wie die Temperatur steigt, immer schneller und reichlicher.

Dabei entsteht nach *Robiquet* ein schwarzes Eisenoxyd, welches dem durch Wasserdampf im Rothglühen des Eisens sich bildenden völlig gleicht. Es besteht aus gleichen Antheilen Oxydul und Oxyd, und ist identisch mit dem octaëdrischen Eisenerz der Mineralogen.

Journal de Pharmacie 1818. Jun. 241 u. 308.

---

*) *Thomson* hat neuerlich das spec. Gew. des Wasserstoffgases zu 0,06933 im Verhältnifs zur atmosphärischen Luft als Einheit gefunden. Vergl. Annals of Philosophy. 1819. July. S. 66.

3.

Accum

über

Erleuchtung durch Gaslicht.

In London brennen jetzt über eine halbe Million Gaslichter, und liegen 288 engl. Meilen lang Gasröhren.

Durch die jetzt verbesserten Apparate erhält man jetzt aus einem Chaldron oder aus 2700 Pfund bester Steinkohlen 19890 Cubikfuſs Gas, von welchem ein halber Cubikfuſs so viel Licht giebt als ein Talglicht, sechs auf ein Pfund gerechnet. Besser noch leuchtet das Gas aus fetten Oelen, besonders das aus Leinöl.

Das meiste und beste Gas erhält man vermittelst der horizontalen Drehretorte, welche *Cleggs* in London erfunden hat: von ebendemselben rühren auch zwei neue sehr vortheilhafte Gasbehälter, der drehbare und der sich zusammenfaltende, her, welche mit einem Regulator zum gleichförmigen Ausströmen des Gases versehen sind, der auch bei Gebläsen auf den Hütten brauchbar seyn möchte.

Ein vollständiger Gasapparat von der neuesten besten Art, welcher in 24 Stunden 66000 Cubikfuſs Gas, also so viel Licht als 132000 starke Talglichter liefert, kostet in London 7079 Pf. Sterling.

Aus *Accum's* Description of the proceſs of manufacturing Coalgas. 1819.

4.

Scheppard

über

leuchtende Insecten.

Das Licht der von dem Johanniskäfer getren leuchtenden Materie erlosch augenblicklich in cam rirten Weingeist. Als das ganze Thier, an welc die leuchtenden Organe der einen Seite unverletzt ren, in die Flüssigkeit getaucht wurde, so dauerte Licht mit almähliger Abnahme fünf Minuten lang obgleich das Thier selbst schon nach einer Mi kein Zeichen des Lebens mehr äufserte. Nach Ausnahme der phosphorischen Substanz aus einem bendigen Käfer heilte die Wunde in zwei Tagen der Behälter füllte sich wieder mit leuchtendem Dieser trocknete aufserhalb des Körpers des Ins sehr schnell zu einer glänzenden, dem Gummi äh chen Substanz mit Verlust des Lichts, das zwar d Befeuchtung mit Speichel wieder hergestellt wu aber beim Trocknen desselben wieder verschwand. aus mehreren Käfern genommenen leuchtende Subs fuhr in flüssigem arabischen Gummi eine Viertelst lang fort zu glänzen.

Aus *Kirbi* und *Spencers* Introduction to E mology. 1818. Erster Theil. S. 426.

5.

Davies

über

ein electrisches Insect.

Der verstorbene General *Davies*, ein sehr gen

Beobachter und Sammler naturhistorischer Gegenstände, erhielt, als er einen Reduvius serratus Fabr. auf die Hand gesetzt hatte, einen electrischen Schlag, wovon die Erschütterung bis in die Schultern drang. An der Stelle der Hand, wo die sechs Füfse dieses wanzenartigen Insects gestanden hatten, waren eben so viele Flecken zurückgeblieben.

Ebendas. I. S. 110.

6.

Vincent

über

die Wirkung des Berlinerblaus auf Stärke.

Wenn vier Theile Stärke mit einem Theile Berlinerblau zu einem innigen Gemenge zusammengerieben in vielem Wasser erhitzt werden, so nimmt die Flüssigkeit vor dem Sieden eine grünen Farbe, nach demselben aber eine braune Farbe an, und es bleibt ein Rückstand, welcher kein Blau wieder annimmt, auch wenn Säuren zugesetzt werden. Dagegen aber giebt die Flüssigkeit ein sehr schönes Berlinerblau, sobald man eine gesättigte Auflösung von Eisenvitriol, vermischt mit einem gleichen Volum Chlorinauflösung, zuschüttet. Wird die Flüssigkeit durch Abdampfen eingeengt, so gerinnt sie nach dem Erkalten zu einer klebrigen Masse, welche an der Luft getrocknet wieder leicht auflöslich ist in Wasser. Die Stärke wird durch dies Verfahren in eine Art Gummi verändert.

Journal de Pharmacie 1818. Jun. 325.

7. Explosion von Knallquecksilber.

In dem Yale Collegio zu Newyork hatte man kürzlich während einer Vorlesung eine Menge von etwa 100 bis 150 Gran Knallquecksilber auf Papier ausgebreitet auf einen starken Tisch gelegt und zur Vorsicht eine große Glocke darüber gedeckt. Neben der Glocke standen verschiedeue Gläser und andere Geräthe. Plötzlich, man weiß nicht wie, explodirt das Pulver heftig und durchschlägt eine Hand breit den fichtenen Tisch von anderthalb Zoll Dicke, ohne aber die Glocke zu zerschlagen oder die nebenstehenden Geräthe zu verrücken: die Glocke war bloſs aufgehoben und bei dem Niederfallen etwas verletzt worden. Glücklicher Weise geschah auch keinem von den zahlreichen Zuhörern Schaden, ausser etwas Schrecken.

Diese Thatsache beweist, daſs, so heftig auch die anfängliche Wirkung dieses Pulvers ist, dieselbe sich doch nur in geringe Ferne verbreitet. Mann kann daher auch das Knallquecksilber in einer Glasröhre von ¾ bis 1 Zoll Weite durch Wärme zerplatzen lassen und das reducirte Quecksilber auffangen, ohne daſs die Röhre zerbricht (wobei man indeſs doch wohl mit einiger Vorsicht verfahren möchte).

Aus *Silliman's* American Journal 1819. Vol. 1 p. 169.

8.

Cölestin

statt Borax zum Flufs angewandt.

Bei Carlisle, etwa 34 englische Meilen westlich von Albany im nordamerikanischen Staate Neuyork hat man in Thonschiefer mächtige Lager von Cölestin oder schwefelsauren Strontian entdeckt, der von einem dortigen Schmidt statt Borax angewandt wird beim Löthen und Schweifsen. Fein zerrieben in kleiner Menge mit Stahl erhitzt, erweicht der Strontianit denselben sehr leicht. Diefs Fossil wird beim Hartlöthen dem Borax vorgezogen, indem es feuerbeständiger ist als dieser.

Tilloch's Philosophical Magazine 1819. Febr. 150.

9.

Dacosta

über ein

Gediegeneisen.

Dies für natürlich gehaltene Gediegen-Eisen wurde zu Leadhills in Verbindung mit Bleiglanz unter Hüttenproducten gefunden und scheint also ein Kunstproduct zu seyn, es bestand nach *Dacosta's* Analyse aus

Eisen	16,5
Kiesel	1,0
Schwefel	0,5
	18,0

Aus d. Memoirs of the Wernerian Society. Vol. 2. P. 2.

10.

Schmelzpuncte
des
Wifsmuths, Zinn's und Blei's.

Creighton, ein bekannter Mechanikus zu Glasgow, der sich jetzt am Abend seines Lebens fast allein mit Thermometern beschäftigt, bestimmt den Schmelzpunct

des Blei's zu 612° F.
— Wifsmuths zu 476
— Zinns zu 442,

und bemerkt dabei, dafs das erhitzte Wifsmuth beim Schmelzen plötzlich erkaltet, und zwar um 8° F, worauf die Temperatur wieder steigt; die Temperatur des schmelzenden Zinns sinkt plötzlich um 4° F., und steigt dann wieder, während das Blei seine Temperatur nicht ändert, sondern beständig auf 612° F. behauptet, bis es gänzlich erstarrt ist.

Vom Wasser ist es bekannt, dafs es, ohne zu gefrieren, unter den Gefrierpunct sinken kann, und im Moment des Erstarrens wieder die Temperatur 32° F. annimmt, dabei beharrend, bis es gänzlich zu Eis geworden. Diesem ähnlich verhalten sich nun auch Zinn und Wifsmuth, und es ist nur merkwürdig, dafs das Blei sich ausschliefst. Der Grund liegt vielleicht in der weit geringern Wärmecapacität dieses Metalls. Nach *Irvinn* verhalten sich nämlich die Wärmecapacitäten des Bleis, Zinns und Wifsmuths wie 162; 500; 550.

Annals of Philosophy 1819. März. 224.

11.

Thomson über das specifische Gewicht des Japanischen Kupfers.

Bergmann bestimmt das spec. Gew. des Japanischen Kupfers zu 9,3243, *Cronstedt* zu 9.000! ein so hohes Gewicht konnte ich nie finden, obgleich ich das reinste Kupfer untersuchte. [illegible]r ein[illegible]m [illegible]anischen Kupfer, das Prof. *Jameson* au[illegible]cherm [illegible] aus Japan erhalten hatte, fand *Thomson* das spec. Gew. 8,434. *Cronstedt's* und noch mehr *Bergmann's* Angaben scheinen also viel zu hoch zu seyn.

Annals of [illegible]hil. 1819. März 225.

12.

De Rozier über das Vorkommen des Syenits.

Das von *Werner* nach seinem angeblichen Vorkommen *Syenit* benannte Gestein fehlt zu Syene in Oberägypten gänzlich, findet sich aber in großer Verbreitung in dem steinigen Arabien und besonders am Berge Sinai, daher *de Rozier* vorschlägt, den für dasselbe nicht passenden Namen Syenit in *Sinait* zu verwandeln. Durch Untersuchungen an Ort und Stelle ist

übrigens die Uebereinstimmung des Syenits von Plinius mit unserm Granit entschieden (was früher schon *Blumenbach* nach Handstücken bemerkte): die Gebirgsart der Gegend von Syene, woraus die Obelisken nebst andern Aegyptischen Denkmälern gehauen sind, ist wahrer Granit, nur hie und da mit Hornblende gemengt.

Constitution physique de l'Egypte p. M. *de Rozier* p. 45. in der Description de l'Egypte. Sec. Livraison.

13.

I. E. Smith

über

das Lignum rhodium.

In *Pococke's* Reise in den Orient findet man II. 230. bei der Beschreibung von Cypern folgende Stells:

„Die meisten Bäume dieser Insel sind immergrün, und der merkwürdigste unter ihnen ist der, dessen Holz die Einheimischen Xylon Effendi, Holz des Herrn, und die Naturforscher Lignum Cyprinum oder rhodium nennen, weil es auf Cypern und Rhodos wächst; es wird auch Rosenholz genannt, wegen seines Geruchs. Nach Einigen soll dieser Baum in mehreren Gegenden des Orients, und auch auf der Insel Martinique vorkommen Er gleicht an Wuchs der Platane, und trägt auch solche Früchte, nur sind sie etwas kleiner, so wie auch die Blätter. Botaniker pflegen den Baum daher auch wohl die orientalische Platane zu nennen.

Die Früchte verbreiten beim Reiben einen balsamischen Geruch, und schmecken nach Pommeranzen. Aus dem Baume erhält man durch Einschnitte in die Rinde ein treffliches Harz, woraus man ein feines wohlriechendes Oel zieht, das, wie das Holz, Herz und Hirn stärkt, wie die Morgenländer sagen. Sie pflegen auch die Rinde und das Holz zusammen auf Feuer zu rösten, um sich damit das Fieber zu vertreiben."

Auf der 89sten Platte giebt *Pococke* auch eine erträgliche, wenn gleich nicht botanisch-genaue Abbildung dieses Baums, wonach *Wildenow* denselben als Liquidambar imberbe bestimmt.

Dr. *Sibthorp* hat sich auf seiner Reise zu Cypern sorgfältig nach diesem Baume erkundigt: er fand ihn noch sehr in Ruf stehend bei den Einwohnern, doch längst nicht mehr so wie zu *Pococke's* Zeit: es ist Liquidambar styraciflua. Da nun diese Baumart ursprünglich in Nordamerika zu Hause ist, und sonst im Morgenlande durchaus nicht gefunden wird, so fragt sich, wann und durch wen dieselbe auf den griechischen Inseln angepflanzt worden?

Aus den Linnean Transactions. XII. 1.

14.

Thomson

über

den Thongehalt des Zirkons.

Sowohl *Klaproth* als *Vauquelin* haben in dem Zirkon bloſs Zirkonerde verbunden mit Kiesel und etwas Eisenoxyd und keine Thonerde gefunden. Nach *Thom-*

sons Untersuchungen enthält aber der Zirkon Thonerde als einen wesentlichen Bestandtheil. Wenn man krystallisirten Zirkon mit drei Theilen Kali schmilzt, und die geschmolzene Masse auf die gewöhnliche Weise behandelt, so erhält man einen Niederschlag, den man gewöhnlich als reine Zirkonerde betrachtet. Man löse diesen Niederschlag auf in Schwefelsäure, setze etwas schwefelsaures Kali hinzu und concentrire die Auflösung, bis sich darin ein weifses Pulver (schwefelsaure Zirkonerde) abgesondert hat. Nach einiger Zeit Ruhe wird sich in der darüber stehenden Flüssigkeit eine beträchtliche Menge regelmäfsiger Krystalle von Alaun bilden. Man kann daraus schliefsen, dafs die von *Klaproth* und *Vauquelin* dargestellte Zirkonerde nicht rein, sondern mit Alaunerde vermischt gewesen.

Auf die angegebene Weise ist die Thonerde von der Zirkonerde leicht zu scheiden. Schwieriger aber ists, das Eisenoxyd daraus darzustellen, indem dieses meist mit der Zirkonerde sich niederschlägt. Man gelangt indefs dazu, wenn man das weifse Pulver der schwefelsauren Zirkonerde mit einem Alkali zerlegt; doch nicht ohne Verlust an Zirkonerde.

Aus den Annals of Philos. 1819. Aug. 147.

15.

Verfahren, das essigsaure Ammoniak zur Krystallisation zu bringen.

Von

Th. Thomson.

Da es bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist, das essigsaure Ammoniak krystallisirt zu erhalten, so

wird folgendes Verfahren, das bei keinem andern Salze so leicht als bei diesem anwendbar ist, den praktischen Chemikern willkommen seyn.

Starke Essigsäure, die etwa 35 Proc. Säuremasse enthält, gieſse man in ein hohes Cylinderglas und schütte dazu trocknes gepulvertes kohlensaures Ammoniak, solange noch ein Aufbrausen erfolgt. Diese helle Flüssigkeit, die eine concentrirte und gesättigte Auflösung von essigsaurem Ammoniak darstellt, gieſse man darauf in ein flaches Abdampfungsgefäſs und bringe dies unter die Glocke einer Luftpumpe, worin sich ein ebenfalls flaches Gefäſs voll concentrirter Schwefelsäure befindet. Man schöpfe die Luft aus, und lasse den Apparat ruhig stehen. Nach zwei oder drei Tagen wird das Wasser der essigsauren Ammoniaklösung verdunstet und von der Schwefelsäure absorbirt seyn, worauf Salz sich in langen Nadeln, wie salpetersaures Ammoniak anschieſst. Das Salz hat noch etwas den Geschmack nach Essigsäure, aber röthet kaum das Lakmuspapier.

Auf demselben Wege wird man vielleicht auch zitronsaures Ammoniak und andere schwierig krystallisirende Salze leicht zum Anschieſsen bringen können.

Aus den Annals of Philosophy. 1819. Aug. 146.

16.

Bleichflüssigkeit nach Westrumb.

Das Bleichen mit oxydirter Salzsäure hat *Westrumb* in seinem letzten Werke: Ueber das Bleichen mit Säure, Berlin und Stettin 1819. auf verschiedene Weise geprüft und nach vielen Erfahrungen verworfen. Dagegen empfiehlt er ausser mehrmaligem Büken in Lauge

das Eintauchen der Bleichwaare in sehr verdünnte Schwefelsäure, die, nach der Stärke der zu bleichenden Faden, aus 100 Wasser und 1 bis 2 Theil Säure zusammengesetzt ist, und 3 bis 6 Stunden wirken mufs. Der Vortheil dieses abwechselnden Bleichens mit Kali und Säure gründet sich darauf, dafs die Farbestoffe, welche durch das Bleichen weggenommen werden sollen, theils saurer, theils basischer Natur sind.

17.

Benutzung der gebrauchten Büklauge
nach
Westrumb.

Beim Büken geht eigentlich kein Kali verloren, als das, was beim Abspülen der gebükten Zeuche weggewaschen wird. Statt also die gebrauchte Büklauge wegzugiefsen, soll man sie abdampfen, und den Rückstand calciniren. Auf diese Weise kann man, *Westrumbs* Erfahrungen zu Folge, mindestens 80 Proc. des angewandten Alkali wieder gewinnen. Sehr oft erhält man, bei sorgfältiger Sammlung aller Lauge, weit mehr wieder, als man zu deren Anstellung verwandte. Dieses Mehrere steckt in den Bestandtheilen der gebükten Waare, vorzüglich in deren Farbestoffe, der durch die Büklauge ausgezogen wird, und beim Calciniren des abgedampften Rückstandes Kali liefert. *Westrumb* giebt an, dafs auf diese Weise in einer Bleichanstalt, welche für etwa 80000 Pfund Zeuche gegen 25000 Pfund Pottasche bedürfe, jährlich 20000 Pf. Pottasche erspart werde.

Aus der vorhin angeführten Schrift.

Auszug

des

eteorologischen Tagebuches

von

Professor Heinrich

in

Regensburg.

May 1820.

Monats Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	10 A.	27″ 1‴, 96	4 F.	27″ 0‴, 96	27″ 1‴,
2.	7 F.	27 2, 09	7 A.	27 1, 20	27 1,
3.	4 F.	27 1, 17	2 A.	27 0, 62	27 0,
4.	4 F.	26 11, 86	6 A.	26 10, 48	26 11,
5.	4 F.	26 10, 00	6 A.	26 9, 00	26 9,
6.	10 A.	26 10, 44	4 F.	26 9, 69	26 10,
7.	10 A.	26 10, 19	4 A.	26 9, 62	26 9,
8.	10 A.	26 11, 67	4 F.	26 10, 62	26 11,
9.	10 A.	27 0, 02	4 F. 6 A.	26 11, 57	26 11,
10.	10 A.	27 2, 27	4 F.	27 0, 45	27 1,
11.	10 F.	27 2, 88	6 A.	27 1, 77	27 2,
12.	4 F.	27 1, 58	6 A.	27 0, 20	27 0,
13.	4. 8 F.	27 0, 64	6 A.	26 11, 33	27 0,
14.	4 F.	27 0, 50	6 A.	26 10, 91	26 11,
15.	6. 8 F.	27 0, 18	10 A.	26 11, 02	26 11,
16.	8. 10 A.	27 0, 00	4. 6 F.	26 10, 54	26 11,
17.	10 F.	27 0, 90	4 F.	27 0, 08	27 0,
18.	4 F.	26 11, 12	4 A.	26 9, 07	26 10,
19.	10 A.	27 1, 30	5 F.	26 11, 72	27 0,
20.	10 F. A.	27 2, 74	5 F.	27 2, 01	27 2,
21.	4½ F.	27 2, 51	4 A.	27 1, 88	27 1,
22.	2 F.	27 2, 02	6 A.	27 1, 20	27 1,
23.	4 F.	27 0, 62	6. 10 A.	26 11, 48	27 0,
24.	10 F.	26 11, 83	4 A.	26 11, 24	26 11,
25.	10 A.	27 1, 05	4 F.	26 11, 78	27 0,
26.	4½ F.	27 1, 01	6 A.	27 0, 02	27 0,
27.	4. 6 F.	26 11, 98	6 A.	26 10, 03	26 11,
28.	10 A.	26 10, 10	8 F.	26 9, 49	26 9,
29.	4 F.	26 9, 40	6 A.	26 7, 31	26 8,
30.	10 F.	26 8, 35	6 A.	26 7, 75	26 8,
31.	12 Mittag	26 9, 31	4 F.	26 8, 49	26 9,
Im ganz. Mon.	d. 11. F.	27 2, 88	d. 29. A.	26 7, 31	26 11,

	hermometer.		*Hygrometer.*			*W i n d e.*	
-um	Minimum	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
0	4, 2	6, 11	820	696	771, 5	N. 2	NW. 1
3	1, 3	4, 03	812	714	771, 4	NW. 2	NW. SO. 1. 2
7	0, 0	3, 86	792	680	737, 2	SO. NW. 2	S. 1
7	2, 0	4, 30	800	708	767, 0	NW. 2	NW. 1
5	0, 5	6, 15	826	714	786, 3	NO. 1	NNW. 1
6	0, 5	5, 78	837	731	791, 6	NO. 2	NW. 1
0	0, 0	7, 79	833	726	788, 2	SO. SW. 2	SW. 1
[illegible]	7, 3	10, 93	760	628	701, 5	W. NO. 1	SO. 1
0	6, 0	13, 94	856	610	759, 7	SO. [illegible]	SO. NW. 1
5	7, 0	14, 97	851	715	799, 3	NO. NW. 1	NW. 1
0	7, 0	15, 02	864	712	804, 9	NW. O. 1	NW. SW. 1
3	8, 0	16, 24	863	730	816, 1	SO. 2	NW. SW. 1
[illegible]	11, 3	16, 84	835	675	778, 1	SO. 1	NW. 1
[illegible]	11, 7	15, 89	803	665	741, 5	SW. SO. 1	WSW. 1
[illegible]	12, 3	16, 64	816	683	765, 0	SW. SO. 1	SO. 1
[illegible]	10, 0	14, 57	802	683	749, 0	SW. NW. 2	NW. 1
[illegible]	8, 0	10, 57	734	578	656, 2	W. 1	SO. 1
[illegible]	6, 0	13, 20	785	570	705, 0	SO. W. 1	W. 1
[illegible]	9, 6	14, 14	802	608	730, 2	SW. 1	NW. 2
[illegible]	9, 2	13, 82	766	684	718, 6	N. 2	NO. 2
[illegible]	11, 0	12, 35	669	539	608, 5	NO. 2. 3	NO. 2. 1
[illegible]	10, 2	12, 82	677	528	595, 7	NO. 1	NO. 1
[illegible]	11, 8	15, 65	749	514	665, 9	SO. 2	SW. SO, 1
[illegible]	10, 5	15, 82	791	533	681, 1	SO. NO. 1	OSO. 1
[illegible]	11, 0	15, 95	810	500	727, 9	NW. 2	NW. 1
[illegible]	9, 0	15, 49	823	680	768, 9	SW. NW. 1	NW. 1
[illegible]	10, 0	14, 70	794	644	723, 1	N. SW. 1. 2	W. N. 1
[illegible]	9, 2	42, 13	751	588	661, 8	W. NW. 2	N. O. 1
[illegible]	[illegible], 8	11, 55	724	550	630, 9	SO. NW. 1	W. 1
[illegible]	8, 0	10, 53	742	592	667, 0	SSW. 2	O. SW. 1
[illegible]	7, 5	9, 56	755	596	692, 3	SW. NW. 2. 3	SW. 4.
	0, 0	11, 97	864	500	727, 74	—	—

Witterung.

Monatstag.	*Vormittags.*	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Tr. Reg. Wd.	Trüb. Wind.	Trüb.
2	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Schön. Trüb. Wind.
3.	Tr. Reg. Wd.	Trüb. Wind.	Trüb.
4.	Trüb. Schnee. Wind.	Verm. Wind.	Trüb. Verm.
5.	Schön. Verm.	Verm. Wind.	Heiter.
6.	Heiter. Schön. Wind.	Verm. Schön. Wind.	Heiter.
7.	Tr. Verm. Wd.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.
8.	Trüb.	Verm. Gewitt. Regen.	Schön.
9.	Schön.	Vermischt.	Heiter.
10.	Schön.	Verm. entfernte Gewitter.	Heiter.
11.	Heiter.	Schön.	Heiter.
12.	Schön. Wind.	Verm. Trüb.	Trüb. Verm.
13	Heiter.	Schön.	Heiter. Blitze. Regen.
14.	Vermischt.	Schön.	Schön. Trüb. Blitze. Regen.
15.	Schön.	Schön.	Schön. Verm.
16.	Verm. Wind.	Tr. Wd. Gewitter. Regen.	Tr. Wd. Reg.
17.	Trüb. Regen.	Verm. Gewitter. Regen.	Heiter.
18.	Heiter.	Schön. Gewitter. Regen.	Blitze. Verm.
19.	Vermischt.	Verm. Schön.	Trüb. Wind.
20.	Trüb. Wind.	Tr. Wd. Regen	Trüb. Regen.
21.	Trüb. Wind.	Tr. Sturm. Reg. Gewitter.	Trüb. Regen.
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
23.	Verm. Wind.	Verm. Schön. Wind.	Trüb. Verm. Nebel.
24.	Nebel. Verm.	Verm. Wind.	Heiter.
25.	Verm. Wind	Schön.	Trüb. Schön.
26.	Vermischt.	Verm. Hof um die Sonne.	Vermischt.
27.	Verm. Wind.	Verm. Schön. entf. Gew.	Verm. Regen.
28.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	Heit. Tr. Neb.
29.	Nebel. Verm.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
30.	Trüb.	Tr. Wd. Regen.	Regen. Trüb.
31.	Tr. Wd. Reg.	Verm. Wd. Reg.	Tr. Reg. Sturm.

Summari
Uebers
der
Witteru

Heitere Tag
Schöne Tag
Vermischte T
Trübe Tage
Tage mit W
Tage mit Stu
Tage mit Ne
Tage mit Sch
Tage mit Re
Tage mit Gew

Heitere Näch
Schöne Näch
Verm. Nächt
Trübe Nächt
Nächte mit W
Nächte mit St
Nächte mit N
Nächte mit gen
Nächte mit witter
Nächte mit W terleuchten

Betrag des 31 Linien.

Betrag der Au stung 116 L

Herrschende de NW. S

Zahl der Beo tungen 31

Ueber
Phosphorescenz
durch Bestrahlung *)

vom
Professor Dr. Heinrich
zu Regensburg.

Einleitung.

Unter *Phosphorescenz durch Bestrahlung* verstehe ich das Leuchten, welches die Körper zeigen, wenn sie der Sonne oder dem Tageslicht ausgesetzt, oder durch electrische Funken bestrahlt werden. Der Ausdruck

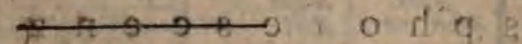
*) Vergl.: *Die Phosphorescenz der Körper, nach allen Umständen untersucht und erläutert, von Joseph Placidus Heinrich, Nürnberg bey Leonh. Schrag.* 1820. 4. LVII. u. 596 Seit. Dieses wichtige Werk ist jetzt vollendet.

Das Ganze besteht aus fünf Abhandlungen, die nach und nach erschienen, und in der Verlagshandlung auch einzeln zu haben sind, mit folgenden Aufschriften:

I. Von der Phosphorescenz durch Bestrahlung, oder vom Leuchten der Körper, wenn sie vorläufig dem hel-

Phosphorescenz durch Insolation (Insolatio war bei den Römern das Sonnen- oder Lichtbad) bezieht sich blofs auf den erstern Fall.

Schon die Alten reden zuweilen von leuchtenden Körpern: so erzählt *Cl. Aelianus* (de natura animal. Lib. VIII. cap. 22), dafs ein Storch einen Stein von



len Tageslicht ausgesetzt, oder durch electrisches Funkenlicht beleuchtet werden. 1811.

II. Von der durch äussere Temperaturerhöhung bewirkten Phosphorescenz der Körper. 1812.

III. Vom Leuchten vegetabilischer und thierischer Substanzen, wenn sie sich der Verwesung nähern, mit Rücksicht auf das Leuchten lebender Geschöpfe. 1815.

IV. Von der durch mechanisches Verfahren, d. i. durch Druck, Bruch und Reibung bewirkten Phosphorescenz. 1818.

V. Von der Phosphorescenz durch chemische Mischungen. 1820.

Durch diese umfassenden Beobachtungen und die scharfsinnige Zusammenstellung derselben ist nun die Untersuchung über die Phosphorescenz so weit gediehen, dafs sie als eine besondere Lehre in der Physik auftreten kann. Der Chemiker hat jetzt die genauesten Bestimmungen über die Phosphorescenzen der verschiedenen einfachen und zusammengesetzten Körper, der Mineralog kann die Angaben über das natürliche und künstliche Phosphoresciren der Fossilien ergänzen und berichtigen, und der Physiolog findet die leuchtenden Erscheinungen an den organischen Körpern unter den verschiedenen Umständen zusammengestellt: kein Naturforscher kann jetzt dieses Werk entbehren.

Der Hr. Verf. hat in obiger Abhandlung für dieses Journal zunächst die Hauptthatsachen aus dem ersten Ab-

hohem Werthe in den Schoofs der Tarentinerin Heraclides habe fallen lassen, der Nachts sehr schön leuchtete; allein bestimmte Beobachtungen über das Leuchten der von der Sonne bestrahlten Körper im Dunkeln scheint zuerst *Van Helmont* angestellt zu haben, s. dess. Schrift: Magnum oportet nr. 31. also ums Jahr 1600.

Dr. *Wall* stellte darauf ebenfalls Versuche über das Leuchten des Diamants an (Philos. Transact. 1708. nr. 314), wozu *Boyle's* berühmter Diamant Anlafs gab.

Auch Dr. *Bartholomaeus Beccari* (nicht zu verwechseln mit dem gelehrten *Beccaria* in Turin), ausübender Arzt in Bologna, wurde durch einen Diamant auf die Untersuchung dieser seltsamen Erscheinung geleitet im Sept. 1734. Diefs leistete er mit unermüdetem Eifer. Seine zahlreichen Versuche findet man in den Comment. Instit. Bonon. Tom. II. Part. II. u. III.

Du Fay, Mitglied der k. Akad. der Wiss. in Paris beschäftigte sich zwar schon seit 1730 mit der Phosphorescenz der Körper, allein von seinen Untersuchungen über das Leuchten durch Bestrahlung kommt erst im Decemb. 1735 etwas vor.

Benjamin Wilson nahm zwanzig Jahre später diesen Gegenstand wieder auf und machte 1755 die Re-

---

schnitte des Werks ausgehoben, und mit den seit 1812 hinzugekommenen Erfahrungen vermehrt. Wir freuen uns die Fortsetzung dieses Aufsatzes ankündigen zu können, so wie denn diese Zeitschrift auch fernerhin die Entwickelung der von *Heinrich* begründeten Lehre nicht aus den Augen lassen wird.

d. Red.

sultate seiner Erfahrungen bekannt, wovon 1776 eine zweite Auflage erschien.

Mit diesen Vorarbeiten bekannt widmete ich neuerdings diesen Untersuchungen in ihrer vollen Ausdehnung meine anhaltende Aufmerksamkeit: ich dehnte sie über die verschiedensten Körper aus, wovon ich mir eine bedeutende Sammlung verschafft hatte.

Das Hauptbedürfniſs zu diesen Beobachtungen ist ein bei Tage vollkommen verdunkelter Raum, um selbst das schwächste Licht noch beobachten zu können; daher ich mir folgende Beobachtungsart vorrichtete.

Es war ein Kabinet, bestehend aus einem Kasten, welcher 34 Par. Zoll in der Tiefe, 28 in der Breite und 61 in der Höhe hält, mithin einen Raum von 33½ Kubikfuſs einnimmt. Die Oeffnung, durch welche man die Körper ins Dunkle bringt, ist 12 Zoll hoch und 8 Zoll breit, und wird durch ein Fallthürchen geschlossen. Die Thüre zum Eingang des Kastens ist jener Oeffnung gegenüber, mithin dem Observator im Rücken. Ausser einem beweglichen Sitze befinden sich in dem Kasten ein Paar Queerbretter, um Materialien für die Versuche darauf zu legen. Der Kasten ist inwendig mit schwarzem Tuch und Pappe bekleidet und an dem Fallthore mit einem doppelten breiten schwarzen Vorhange versehen. Um das Auge stets in gleicher Dunkle zu erhalten, hüllte ich meinen Kopf in einen doppelten Schleier von schwarzem Tuche.

Ehe ich die Versuche anfing, hielt ich mich jedesmal 30 bis 40 Minuten in dem dunkeln Kabinet auf, um das Auge für das schwache Licht empfänglich zu machen.

Der dunkle Kasten stand an einem offenen Fen-

ster gegen Mittag, die zu prüfenden Gegenstände wurden aus den Schubladen und Schränken des Naturalienkabinets von meinem Gehülfen hervorgezogen, *dem hellen Tageslicht immer 10 Secunden lang entgegengehalten*, und dann schnell durch die Fallklappe mir in den Kasten zugereicht, wo ich dann an einer Pendeluhr, die Secunden schlägt, die Dauer der Phosphorescenz beobachtete und auch die übrigen Erscheinungen sogleich aufzeichnete.

Die meisten Versuche wurden zweimal vorgenommen, einmal in den Sommermonaten bei einer Temperatur von 20 bis 25° R., dann im Winter bei — 5 bis 10°, manche noch öfter wiederholt.

Auf diese Weise wurden folgende Sammlungen von Naturproducten untersucht:

1. Eine ziemlich vollständige, nach *Werners* System geordnete Mineraliensammlung.

2. Ausserdem noch eine lange Reihe von Marmorarten aus Italien, Tyrol, Salzburg, Baiern, Schwaben, Baireuth u. s. w. Eben so Täfelchen von Alabaster, Sintern, theils geschliffen, theils mit rauher Oberfläche.

3. Eine reiche Sammlung von versteinerten Conchilien, Fischen, Hölzern; geschliffen und roh.

4. Eine Holzsammlung in Buchformat, in Täfelchen, in Cylindern, mit allen Pflanzentheilchen; auch getrocknete und skelettirte Blätter.

5. Eine seltene Sammlung von Zoophyten und Seepflanzen.

6. Ein reiches Conchilienkabinet, auch Korallen, Madreporen, Fungiten, Seeigeln, Seesterne, Krabben.

9. Eine Sammlung von Fischen, Insecten, Vögeleiern, Knochen, Hörnern u. s. w.

Diese und noch verschiedene andere natürliche und künstliche Producte, die man bei der Anführung der Versuche angegeben finden wird, wurden, wie gesagt *nur* 10 *Zeitsecunden*, nicht Viertel- oder Halbestunden lang vor der Beobachtung dem hellen Tageslichte, und nicht den unmittelbaren Sonnenstrahlen ausgesetzt. Denn wenn ein Körper länger, und zu stark bestrahlt wird, so wird er nicht nur beleuchtet, sondern auch erwärmt, und dadurch der Versuch zweideutig.

Ich werde jetzt zuerst die Resultate meiner Beobachtungen an, von der Sonne bestrahlten Naturkörpern, dann an künstlichen Präparaten, und endlich an den vom electrischen Licht bestrahlten verschiedenen Körpern angeben.

A) Phosphorescenz der dem Tageslichte ausgesetzt gewesenen Naturkörper.

Wenn ich meine an den verschiedensten natürlichen Körpern angestellten Beobachtungen, so wie sie vor mir liegen, zusammenordne, so erhalte ich folgende Resultate, die ich hier nach der Reihe als Erfahrungssätze mit ihren Belegen aufstellen will:

I. *In allen drei Naturreichen giebt es Körper, welche dem hellen Tageslichte auf eine kurze Zeit ausgesetzt, im Dunkeln leuchten, aber auch viele, die diese Eigenschaft nicht besitzen.*

Die Beweise hierfür und die nähern Bestimmungen finden sich in dem Nachfolgenden.

II. *In einem vorzüglichen Grade besitzen die Eigenschaft zu leuchten*

a) *Manche Diamante*, manche durchaus nicht. Man mufs nicht glauben, dafs ich es etwa mit falschen Steinen zu thun hatte: ich zog die verständigsten Juweliere zu Rath, wählte solche Diamanten, die sich der Gröfse und dem äussern Ansehen nach vollkommen ähnlich waren, dennoch phosphorescirte der eine gar nicht, der andere vortrefflich. Auch die Dauer des Lichts des Lichts der phosphorescirenden Steine war verschieden, von 5 Secunden bis zu einer Stunde. Etwas scheint doch die Gröfse des Steins zur Dauer des Lichts beizutragen. Merkwürdig ist die verschiedene Wirkung der gefärbten Strahlen: denn im blauen Strahle nahm ein guter Diamant eine anhaltende Phosphorescenz an, während derselbe nach der Beleuchtung mit den rothen Strahlen des Prisma ganz dunkel blieb.

b) *Alle Flufsspathe* leuchten stark, vorzüglich die grünen und der violette Chlorophan aus Sibirien.

c) *Alle kohlensauren Kalksteine*, als: Kalksinter, Tropfsteine, versteinerte Schneckengehäuse, Karlsbadersinter, Eisenblüthe, weifser Marmor, der gewöhnliche Kalkstein, der Arragonit, der Kalkspath, der isländische Doppelspath, die Bergmilch, die Kreide, der verhärtete Mergel, u. s. f.

III. *Nach Verschiedenheit der Säure, mit welcher die Kalkerde verbunden ist, fällt diese Phosphorescenz, sowohl der Lebhaftigkeit als der Dauer nach, sehr verschieden aus.*

a) Die *Flufssäure* zeichnet sich ganz vorzüglich aus. Der grüne Flufsspath (und der violette sibirische Chlorophan) hielten eine volle Stunde aus mit ihrem Licht. Wohl möglich, dafs sie noch länger leuchteten; allein wer verliert die Geduld nicht, in

einem finstern Kasten bei einer Temperatur von 20 Gr. stundenlang abzuwarten?

b) Nach der Flufssäure kommt die *Kohlensäure*. Die kohlensauren Kalksteine unterscheiden sich vor allen phosphorescirenden Mineralien durch ihr glänzendes, helles, weifses Licht, welches bei einigen Tropfsteinen, Marmorn und Versteinerungen anfänglich so hell war, dafs man in den ersten Zeitsecunden einen mittelmäfsigen Druck lesen konnte. Die Dauer erstreckte sich von 20 bis 45 Secunden.

c) Die *schwefelsauren* Kalksteine leuchten zwar durchgehends, allein viel schwächer und kürzere Zeit als die kohlensauren — Gips, Alabaster, Fraueneis. —

d) Auch die *Phosphorsäure* ist der Phosphorescenz durch Bestrahlung minder günstig, was sich an den thierischen Substanzen sehr auffallend zeigt. Die an Phosphorsäure sehr reichen Knochen der Ochsen und Pferde leuchten viel schwächer, als die an Kohlensäure reichen Korallen und Eierschalen; so auch der Apatit.

e) Nach dem Kalkgeschlecht kommt in der Stufenleiter phosphorescirender Mineralien der *Schwerspath*, auf welchen ich darum vorzüglich mein Augenmerk heftete, weil der berüchtigte Bologneser-Leuchtstein nichts anders als ein in mäfsigem Feuer gebrannter schwefelsaurer Baryt ist. Geprüft wurden der Witherit, der ächte Bologneserspath, der gewöhnliche Schwerspath, dichter, körniger, geradschaliger. Letzterer leuchtet besser als der dichte: der Bologneser mittelmäfsig. Die Versuche müssen auf einem frischen Bruch gemacht werden.

IV. *Reine Kiesel-, Thon- und Talk-Erden scheinen zum Leuchten durch Bestrahlung untauglich zu seyn.*

Zwar leuchteten mehrere zu diesen Geschlechtern gehörige Steine; allein wir wissen auch, dafs kein Fossil *nur Eine* Erdart in sich enthält. Wenn z. B. der Lasurstein, einige Achate, Amethyste, Opale, Kalcedone, — der Alaunschiefer, Töpferthon, Hydrophan, Schillerspath, der Meerschaum und der Bitterstein mittelmäfsig oder schwach leuchteten, so verrieth gewöhnlich schon ihr äusseres Ansehen, dafs sie gemischt waren.

V. *Salzige Fossilien verhalten sich, rücksichtlich der Phosphorescenz durch Bestrahlung, wie die oben angeführten Kalkerden; d. i. Säure und Basis bestimmen den Lichtgrad.*

Steinsalz aus Polen und gradirtes Salz, auch das gewöhnliche Küchensalz, leuchteten sehr gut, hell und schön: roher Borax hielt 30″ aus: natürliche salzsaure Soda und natürlicher Salmiak 20″: natürliches Bittersalz 10″, Alaun 14″, natürlicher Salpeter 7″.

VI. *Kein brennliches Fossil, wenn es anders rein ist, wird durch Bestrahlung phosphorescirend, mit Ausnahme des Bernsteins.*

Untersucht wurden natürlicher, vulkanischer und geschmolzener Schwefel, Erdpech, bituminöses Holz, Braunkohle, Schwarzkohle, Glanzkohle, Graphit — durchaus keine Spur von Licht. Hingegen Bernstein, roher und bereits verarbeiteter, weifser und gelber, leuchtete theils gut, theils mittelmäfsig; etwa darum, weil er reich an Säure ist?

Das merkwürdige Verhalten der Diamanten ist schon oben angegeben.

VII. *Kein regulinisches Metall phosphorescirt durch Bestrahlung: die Metallsalze ziemlich gut; die künstlichen, durch's Feuer bereiteten Metalloxyde sehr*

schwach oder gar nicht; die natürlichen Metalloxyde etwas besser.

Die Eisen- und Kobalterze leuchten durchgängig schwach, stärker die Blei- und Zinkverbindungen, auch Spiefsglanzoxyd. Das weifse Arsenikoxyd leuchtet ausnehmend glänzend, aber nur wenige Secunden. Die bekannte Scharfenberger Blende, welche ehedem wegen ihrer ausgezeichneten Phosphorescenz durch Friction viel Aufsehens machte, leuchtet dagegen nach der Bestrahlung kaum drei Zeitsecunden; Bleizucker und Zinkblumen viel besser, bis 10″.

VIII. *Das Pflanzenreich ist an guten Phosphorn sehr arm. Die verschiedenen Theile der Gewächse, so lange sie in ihrem natürlichen Zustande bleiben, geben nur schwaches Licht, durch vollkommenes Austrocknen werden sie verbessert, manche Educte und Producte endlich phosphoresciren sehr gut.*

Die Rinde der Bäume leuchtet besser als das Stammholz, der Splint gut; die Holzarten warmer Länder besser als die unsrigen: ein altes Zuckerrohr, die Dattelfrucht, das innere Mark der Cocosnüsse sehr gut. Baumwolle, die noch in ihrer Schale steckte, sehr schlecht; ausgetrocknete Pflanzen des Herbariums im Allgemeinen sehr schwach.

IX. *Gebleichte Stoffe des Pflanzenreichs unterscheiden sich durch eine auffallende Phosphorescenz vor den ungebleichten.*

Geprüft wurden gebleichtes und ungebleichtes Garn, und derlei Leinwand aus Flachs, Hanf, Brennesseln; Papier, inländisches, chinesisches; die Papiermuster des berühmten Naturforschers *Jac. Christ. Schäffer*, durch alle sechs Bände.

X. *Die thierischen Substanzen, welche kohlensaure*

Kalkerde enthalten, leuchten besser, als die phosphorsauren, nur müssen sie wohl getrocknet seyn.

Hieher gehören die Eierschalen, Korallen, Seemuscheln, Perlen, Fischgerippe, Knochen, Zähne, Elfenbein, Leder, u. s. f. Man wähle weiſse Exemplare.

Diese zehn Erfahrungssätze begleite ich mit folgenden Bemerkungen:

Diese Phosphorescenz ist sowohl an *Dauer* als an *Lebhaftigkeit* sehr verschieden; nur bei Diamant und Fluſsspath geht sie auf eine Stunde und darüber, bei keinem anderen Fossil hält sie über eine Minute aus, sie kann auch bis auf ein Paar Secunden herabkommen.

Lebhaftigkeit und Dauer sind nicht immer mit einander verbunden: man vergleiche Fluſsspath mit Tropfstein.

Alles Licht der Fossile ist weiſs und ohne prismatische Farben; nur der Diamant erscheint anfangs etwas feuerig. Bei künstlichen Präparaten verhält sich die Sache anders.

Die directen Sonnenstrahlen wirken kräftiger, als das reine Tageslicht allein, dieses besser als der bewölkte Himmel: Kerzen- und concentrirtes Mondlicht nur bei Diamant und grünem Fluſsspath, doch sehr schwach.

Es ist unnöthig, *manchmal sogar schädlich*, die Körper längere Zeit von der Sonne bescheinen zu lassen, daher hielt man sich lieber an das helle Tageslicht, und an die Dauer von zehn Zeitsecunden. Selbst eine augenblickliche Bestrahlung bleibt nicht ohne Wirkung.

Weiſse Körper leuchten besser als gefärbte der-

selben Art, diese besser als braune und schwarze. Hievon macht der Flufsspath und vermuthlich auch der Diamant eine Ausnahme.

Berühren, drücken, reiben u. dergl. hemmt das begonnene Leuchten nicht; auch unter Wasser fahren sie fort zu leuchten, wenn sie dadurch nicht aufgelöst werden.

Die Feuchtigkeit ist diesem Leuchten nur dann schädlich, wenn sie in's Innere der Körper dringt.

Die Verschiedenheit der Temperatur hat auf diese Phosphorescenz keinen merklichen Einflufs; daher man die Versuche im Winter wie im Sommer mit gutem Erfolge machen kann (auch das Eis leuchtet) — doch scheinen erwärmte Körper ihr Licht schneller abzugeben; daher man sagen kann: *Wärme erhöht die Intensität* und *verkürzt die Dauer dieser Phosphorescenz*, *Kälte wirkt entgegengesetzt*, beides sehr begreiflich.

Fossilien in Masse leuchten besser, als zu Pulver gestofsen: reines Wasser, und wasserhelle Flüssigkeiten leuchten nicht. Kohlen - schwefel - und flufssaure Kalksteine leuchten in respirablen und irrespirablen Gasarten gleich gut.

Das im Dunkeln ausströmende Licht ist bei erdigen Fossilien, und überhaupt bei allen Naturproducten von weifser Farbe, der beleuchtende Strahl mag blau, roth oder wie immer gefärbt seyn. Der Versuch geht schon mit gefärbten Glasflüssen, noch besser mit den reinen Farben des prismatischen Spectrum an. Die Farbe eines Körpers verändert bei dieser Art Phosphorescenz niemals die Farbe seines Lichtes, der am besten phosphorescirende dunkelgrüne Flufsspath phosphorescirt immer mit weifsem Lichte.

Weifser Marmor, grüner Flufsspath und dergl. scheinen nach der Bestrahlung im finstern Kasten wie transparent; das Licht mufs also sehr tief hineindringen. Man darf linientiefe Furchen, nach geschehener Bestrahlung, aufeilen, die neue Vertiefung leuchtet so gut wie die Aussenfläche.

Merkwürdig ist endlich, *dafs die Politur der Körper ihrer Phosphorescenz schadet.* Eine Marmorplatte phosphorescirt auf einem frischen Bruche viel besser als auf der polirten Fläche. Spiegelnde Flächen heben oft alle Phosphorescenz auf, und es verhält sich also in dieser Hinsicht das phosphorische Leuchten ganz verschieden von den gewöhnlichen Lichterscheinungen.

B) Phosphorescenz künstlicher Präparate.

So wie natürliche Körper ihre Phosphorescenz verlieren können (besonders durch Entsäurung und Desoxydation), so läfst sich auch in andern durch die Kunst die phosphorische Eigenschaft erwecken oder erhöhen. Hiervon sind schon vorhin einige Beispiele vorgekommen: am bekanntesten aber sind die sogenannten *Phosphoren* (wohl zu unterscheiden von *Pyrophoren*).

Ohne mich bei der Geschichte und Beschreibung der bekannten künstlichen Phosphore aufzuhalten, will ich nur die vorzüglichsten zugleich mit meinen damit angestellten Versuchen anführen, indem ihre Bereitung wirklich manches Schwierige hat, so dafs selbst *Göttling* (Handbuch II. 185.) sagte, es komme viel dabei auf Gerathewohl an.

1. Der *Bononische Leuchtstein* ist bekanntlich ein

gebrannter Schwerspath. Die Bereitung desselben gelang mir auf folgende Weise am besten:

Der Schwerspath wird gröblich gepulvert und mit Eiweiſs zu dünnen Pasten geformt im freien Feuer und zwischen glühenden Kohlen gebrannt (nicht aber in gesperrten Gefäſsen). Eine zweistündige Erhitzung in mäſsigem Kohlenfeuer, ohne Gebläse, ist hinreichend.

Dieser so veränderte Schwerspath ist gelblich, zerreiblich, riecht nach Schwefelleber, brauset mit Säuren auf, und behält ziemlich lange seine phosphorische Eigenschaft, wenn man denselben in verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt. Nach einer Bestrahlung von etwa 10 Secunden leuchtet dieser Phosphor im Dunkeln mit einen röthlichen und feurigen Lichte, fast wie eine glühende Kohle, und endigt nach etwa einer Stunde mit einem weiſsen Lichte.

Dieser Leuchtstein zersetzt sich nach und nach an der Luft. Daſs aber sein Leuchten nicht auf einem Verbrennungsproceſs beruhet, sieht man deutlich daraus, daſs er bald nach der Bereitung gerade am wenigsten leuchtet und erst der Insolation zur Phosphorescenz bedarf. Wenn er vorher bestrahlt worden, so leuchtet er auch in tiefer Kälte, unter Wasser, in der Torricellischen Leere und Jahrelang in hermetisch verschlossenen Glasröhren.

2. *Cantons* Leuchtpulver ist ein Gemenge von Austerschaalen mit einem Drittheile Schwefelkali in einem Schmelztiegel eine Stunde lang roth geglüht. *Higgins* setzte noch Schwefelblumen zu. Ich habe beide Methoden gleich gut gefunden: besser aber noch gerieth mir dieser Phosphor, wenn ich sowohl den Boden des Tiegels als die Oberfläche des Gemenges

mit einer dünnen Schicht Kohlenpulver bestreuete. So bereitet, in hermetisch geschlossenen Glasröhren aufbewahrt, und in einem hölzernen Futteral vor Luft, Feuchtigkeit und Licht geschützt, leistet dieser künstliche Phosphor unter allen am längsten gute Dienste und ist für Versuche allen übrigen vorzuziehen. (Für eigentliche wissenschaftliche Untersuchungen eignet sich aber am beßten ein gut phosphorescirender Diamant wegen seines gleichbleibenden Lichts).

3. *Balduins* Phosphor, gebrannter salpetersaurer Kalk, ist eines der ältesten und berühmtesten, aber am wenigsten günstigen Präparate dieser Art. Meine Bereitung desselben ist folgende:

Gepulverte Kreide wird mit Scheidewasser gemischt, die Mischung zur Trockne abgedampft, gepulvert, und zu Pasten mit Eiweiſs geformt eine halbe Stunde lang zwischen lebhaft glühenden Kohlen gebrannt. Dieſs Präparat leuchtet nach der Insolation im Dunkeln sehr schön und mit glänzend weiſsem Lichte, aber nicht über eine Minute lang. An der Phosphorescenz scheint die noch zurückbleibende Kohlensäure Antheil zu haben, denn wenn ich statt der Kreide gebrannten Kalk anwandte, so gerieth das Präparat nicht so gut.

4. Der vortreffliche Chemiker *Marggraf* war der erste, der nach chemischen Grundsätzen verfuhr. Nachdem er durch die Analyse gefunden hatte, daſs der Bologneserspath Schwefelsäure enthalte, veranstaltete er mancherlei Verbindungen der kohlensauren Kalkerden mit Schwefelsäure: er wählte hinzu Kalkstein, Marmor, Kreide, Kalkspath, Tropfsteine, Austernschaalen und dergleichen, die er Anfangs in Salpetersäure bis zur Sättigung auflöste; die filtrirte Auf-

lösung wurde mit vier Theilen Wasser verdünnt, mit verdünnter Schwefelsäure gemischt, der so erhaltene krystallinische Niederschlag mit Wasser ausgesüfst, schwach gebrannt, mittelst Tragantschleim in kleine Kuchen gestaltet, und so zwischen Kohlen gebrannt. Diese Präparate leuchteten zwar durchgehends, aber keines so gut, wie der ächte Bologneserphosphor; auch zeigten sie Licht von mancherlei Farben, die einen weifses, andere röthlichtes u. dergl. Man sehe *Mem. de Berlin* 1751. *und* 1754.

5. *Marchetti*, Mitglied des gelehrten Instituts von Bologna, verband wie *Marggraf* und *Wilson* kohlensaure Kalkerden, Mittelsalze und Metalloxyde mit Schwefelsäure und machte sie durch Glühen zum Leuchten geschickt. Er überzeugte sich, dafs der Bologneserstein seine Leuchtkraft der Schwefelsäure und dem Kohlenfeuer zu verdanken habe; da er aber bei der chemischen Zerlegung des Schwerspaths von Bologna Schwefelleber erhielt, so schrieb er dieser die Leuchtkraft des präparirten Steines zu, indem sich, wie er behauptet, während der Bestrahlung hepatisches Gas aus ihr entwickelt, welches mit der atmosphärischen Luft in Berührung gesetzt verbrennt. Diesem Irrthum fügt er noch einen andern bei, dafs nämlich nur die Schwefelsäure allein geschickt sei, der Kalk- und Schwererde die Phosphorescenz mitzutheilen. Gelegenheitlich unternahm er viel mit der Schwefelleber, was verdient nachgelesen zu werden. *Comment. Instit. Bonon. Tom. VII.*

Ich übergehe die verschiedenen übrigen von *Beccari*, *Dufay*, *Wilson* u. A. dargestellten phosphorescirenden Präparate, um noch einige neue von mir zuerst verfertigte anzuführen.

1. Gepulverter Alabaster mit Sauerkleesalz in dem Verhältnifs von 4 zu 3 gemengt, und in einem Tiegel zwischen Kohlen einem zweistündigen mittelmäfsigen Feuer ausgesetzt, gab mir einen mit hellem weifsen Lichte anhaltend schimmernden Leuchtstein.

2. Gebrannter Gyps mit gebranntem Borax, wie oben, geglühet, phosphorescirte vorzüglich an der Oberfläche, da wo das Gemenge mit den Kohlen in Berührung gewesen war.

3. Kieselerde, die in flufssauren Wasser aufgelöfst gewesen war, mengte ich mit gebrannten Austerschaalen, feuchtete das Gemenge mit flufssaurem Wasser an, und kochte die Mischung etwa anderthalb Stunden in einem kleinen Schmelztiegel: dann dampfte ich sie ab und glühete sie. Das erhaltene lockre Pulver phosphorescirte gut.

4. Die Masse, welche nach der Entbindung der Flufssäure aus dem Flufsspath vermittelst Schwefelsäure zurückbleibt und die noch etwas Flufssäure enthält, liefert geglühet zwischen Kohlen einen mit glänzend weifsem Lichte lange Zeit phosphorescirenden Leuchtstein.

Wenn wir alle diese vorzüglich phosphorescirenden Präparate im Allgemeinen betrachte, so finden wir, dafs sie sämmtlich als Hauptgrundlage Kalk oder eine demselben nah verwandte Erde (Schwererde) enthalten, verbunden mit einer Säure, die aber durch Glühen mit Kohlen modificirt (zum Theil entsäuert) worden ist.

Wird diesen Präparaten oder auch andern phosphorischen natürlichen Körpern ihre Säure ganz entzogen, so hört gewöhnlich alle Phosphorescenz auf.

Kreide oder Marmor, die für sich schon phosphorescîren, und halbgebrannt noch besser, geben keine Spur von Licht mehr, wenn sie vollkommen zu Aetzkalk gebrannt werden.

Auch das Glühen mit concentrirtem Sonnenlichte zerstört oft die Phosphorescenz. Verschiedene Schwerspate, Kalksinter, Flufsspate, die für sich recht gut phosphorescirten, verloren alle Leuchtkraft, wenn sie nur wenige Minuten einem starken Brennglase ausgesetzt worden. Dagegen wird bei eben diesen Körpern die Phosphorescenz durch mäfsiges Glühen zwischen Kohlen vermehrt.

Viele nicht phosphorescirende animalische und vegetabilische Substanzen, welche Kohlenstoff enthalten, werden auch schon phosphorisch, wenn sie für sich gebrannt oder geröstet werden. Hiezu gehören vorzüglich:

1. Das muskulöse Fleisch der Thiere und zwar besonders das weifse Fleisch des Geflügels. 2. Die ausgetrockneten Sehnen. 3. Gebrannte Knochen und Hörner. 4. Gerösteter Eydotter. 5. Hausenblase und Tischlerleim. 6. Gedörrter Käse. 7. Kaffeebohnen, Kastanien, Erbsen und ähnliche Saamen, geröstet. 8. Brodkruste. 9. Manche Harze und Gummiarten.

Bei den meisten dieser Substanzen scheint die Wirkung der erhöheten Temperatur nur dahin zu gehen, die der Phosphorescenz schädliche Feuchtigkeit wegzuschaffen, denn sie verlieren zum Theil wieder ihre phosphorische Eigenschaft, wenn sie wieder Feuchtigkeit aus der Luft anziehen. So verliert das getrocknete Elfenbein (das bekanntlich auch ein guter hygroscopischer Körper ist) seine Phosphorescenz in dem Maafse, als dasselbe Feuchtigkeit anzieht.

C) Phosphorescenz durch electrisches Licht.

Wenn man einen starken electrischen Funken über die Oberfläche eines Nichtleiters (oder Halbleiters) zu fahren zwingt, so bezeichnet er seine Bahn durch einen hellen Lichtstreifen, der häufig auf der Oberfläche zurückbleibt, und im Dunkeln noch lange bemerkt wird. Hr. Banquier *Kortum* in Warschau machte hierüber eine schöne Reihe von Versuchen bekannt (*Lichtenbergs Magazin B.* IX. *St.* 2.), welche der Verfasser in noch grösserer Ausdehnung wiederholte. Hiezu diente eine Scheibenmaschine von 32 paris. Zoll Durchmesser, eine sich selbst entladende Verstärkungsflasche von 160 Quadratz. innerm Belege, und ein Henly'scher Auslader. Da diese Phosphorescenz mit der durch Sonnen- und Tageslicht bewirkten im Ganzen übereinkommt, so hebe ich nur folgende Bemerkungen aus.

Eine stärkere Ladung der Flasche bewirkt zwar eine stärkere Phosphorescenz, doch erreicht man bald einen Grad, den man nicht überschreiten darf, ohne der guten Phosphorescenz zu schaden, weil eine zu starke Entladung die Zerstörung der Substanzen nach sich zieht. Der Körper darf auch unter Glas liegen, über welchen der Lichtstrahl weggleitet, doch erfolgt hiedurch ein schwächeres Leuchten. Das ausströmende Licht ist in den ersten Zeitsecunden, nach Verschiedenheit der Substanzen, verschieden gefärbt, kehrt aber zuletzt immer zu dem gewöhnlichen mattweifsen zurück. Es verbreitet sich auch ein Geruch, dem bei anhaltendem Electrisiren ähnlich, als Folge des electrischen Schlages. Im Durchschnitt ist die Dauer dieser Phosphorescenz etwas gröfser als bei der

gewöhnlichen Insolation, vorzüglich bei Nichtleitern; das Licht des Flufsspaths verschwindet merklich früher. Ueber den Einflufs der Temperatur läfst sich nichts bestimmen, da die Versuche nur zwischen 9 und 29° Reaum. wechselten. Mit Diamanten konnte ich nicht so viele Proben machen, weil der Stein auf der Stelle des überspringenden Funkens die Politur verliert; übrigens zeigten sich auch hier einige Diamante nicht leuchtend.

Bei'm Bernstein, der nach der Insolation vortrefflich leuchtet, bewirkt das electrische Licht keine Phosphorescenz.

Das Licht einer voltaischen Batterie von 400 Plattenpaaren von der Gröfse eines Laubthalers blieb ohne Wirkung.

D) Nachtrag neuerer Bemerkungen und Beobachtungen.

1. In der Voraussetzung, dafs das Licht etwas für sich Bestehendes sey (gleichviel, ob nur Modification des Wärmestoffs, oder wesentlich verschieden), und dafs zwischen Licht und Materie Wahlanziehung Statt habe, müssen die Erdkörper an Fähigkeit, Licht von aussen einzunehmen, in ihrer Masse zu vertheilen, an sich zu halten, an die Umgebungen wieder abzugeben, und im Raume zu verbreiten, eben so verschieden wechseln, wie man alles dieses rücksichtlich des Wärmestoffs allgemein annimmt. Expansibilität des Lichts und Streben nach Gleichgewicht, Capacität und Leitungsfähigkeit der Körper, Ueberflufs oder Armuth an jenem Stoff, freier und gebundener Zustand, u. s. f. haben für Licht und Wärme dieselbe

Bedeutung. Wie unser Gefühl ein Maſsstab der freien Wärme, so ist das Auge ein Maſsstab des freien Lichts — beide gleich unvollkommen — wie jenem das *Thermometer*, so sollte diesem ein schickliches *Photometer* substituirt werden können, was noch unter die *Desiderata* gehört. (Allein was sagt uns selbst das beste Thermometer? die Temperatur der Luft und der Flüssigkeiten, in die man es versenken kann, nicht so jener starrer Körper — gerade so ein Photometer —).

2. Die *Lichttemperatur* eines im Freien schwebenden Körpers muſs also, gleich dem Thermometerstand, Tag und Nacht unaufhörlich wechseln, denn sie hängt für denselben Körper ab vom Stande der Sonne, von der Heiterkeit des Himmels, von der Durchsichtigkeit der Luft, von der Wärme und Kälte, von der Trockne und Feuchtigkeit u. s. f., und sie verhält sich ausserdem für jeden Körper wieder anders. Was ein Körper bey Tage *über sein gehöriges Quantum* an Licht aufnimmt, muſs er bei sinkender Sonne, bei eintretender Dämmerung, bei herrschender Nachtdunkle, wieder abgeben. Da aber diese Lichtausscheidung schon bei Tage eintritt, in einer unmerklichen Abstufung fortdauert, und nur allmählig verschwindet, so kann sie aus Mangel eines empfindlichen Photometers, von unserem schwach reizbaren Auge nicht bemerkt werden, so wenig als die sehr langsam sinkende Temperatur eines Wohnzimmers von unserem Gefühle. Um uns von dieser Lichtausscheidung zu überzeugen, müssen wir unsere Zuflucht zu einer künstlichen Nacht nehmen: müssen uns bei Tage in eine künstliche Finsterniſs längere Zeit versetzen, und hierauf den Körper aus der vortheilhaftesten Bestrahlung schnell in's Dunkle bringen. So hat man

verfahren, und so hat man viele Körper wirklich leuchtend gefunden. Dafs sie nicht alle gleich gut, und mit gleicher Dauer leuchteten, war zu erwarten, allein dafs sehr viele durchaus dunkel blieben, mufste befremden; weil doch alle, unter denselben Umständen von aussen, gleich viel Licht erhielten, also wenigstens einige Strahlen hätten zurückgeben sollen. Hieraus ergab sich die Nothwendigkeit, das dem Scheine nach so einfache Phänomen näher zu untersuchen und zu prüfen, was erst in unseren Tagen geschah.

3. Meine erste Bemühung hiebei war, die noch unverstalteten Erdkörper, *erdige*, *salzige*, *brennliche* und *metallische Fossilien*, rohe Stoffe des *Pflanzen*- und *Thierreichs*, auch wohl einige, durch *Verarbeitung nicht sonderlich veränderte*, *Producte* mit möglichster Vorsicht, mit vielem Aufwand von Zeit und Mühe, zu prüfen, und nach dem Grade ihrer Phosphorescenz zu klassificiren. Hierauf schritt ich zur Vergleichung der besten Phosphorn mit den schlechtesten: untersuchte die mechanischen, physischen und chemischen Eigenschaften beider, nahm vorzüglich Rücksicht auf die von den ersten Chemikern unserer Zeit aufgefundenen Bestandtheile derselben; wiederholte alle Versuche noch einmal, manche wohl drei- bis viermal, und dann erst stellte ich die Erfahrungssätze auf, welche oben erörtert sind, und als reine Thatsachen keiner Kritik unterliegen, so lang man mir nicht zeigt, dafs ich ungeschickt experimentirt, oder unrichtig gesehen habe.

4. Bekannt mit allem, was bis 1808 über diesen Gegenstand in's Publikum kam, begann ich meine Versuche ohne vorgefafste Meinung, da ohnehin nur Eine

deutlich ausgesprochen war — *die Zurückgabe des durch Bestrahlung erhaltenen Sonnenlichts.* —

Allein ich sah nach Vollendung meines Tagewerks, dafs man hiemit nicht ausreicht, um das Phänomen nach allen Umständen und in allen Fällen hinreichend zu erklären. Da ich meine Untersuchungen über die Eigenschaften des Lichts so eben geschlossen hatte, und von den ganz sonderbaren Wirkungen dieses Urstoffs in der gesammten Natur, aus Erfahrung überzeugt war, so verfiel ich auf die Hypothese von der unmerklichen Zersetzung und Entsäuerung der Körper durch Licht als Hauptursache der Phosphorescenz durch Bestrahlung, die nun freilich nirgends Eingang fand, wie ich voraussah. Nur die *Götting. gelehrt. Anzeigen* (1812. 22 *Juny*) sagen in dem ihnen eigenen bescheidenen Ton: „Die Gründe mufs man durchaus in Zusammenhange lesen, um diese neue Erklärungsart, die uns den Phänomenen ganz gut anpassend scheint, annehmbar zu finden."

Wäre mir's mehr um den Preis, oder um den Beifall, als um die Wahrheit (nach meiner Ueberzeugung) zu thun gewesen, so hätte ich nur die allgemeine Sprache führen, und was sich mit der Zurückstrahlungs-Hypothese nicht verträgt, als Ausnahme von der allgemeinen Regel betrachten dürfen. Wie dieses angeht, will ich hier zeigen, dabei aber auch die Schwierigkeiten nicht verhehlen.

5. Nimmt man keine Rücksicht auf meine oben angeführten Erfahrungssätze, bleibt man bei den einfachen Verhältnissen des Lichts zu den Erdkörpern stehen, ohne tiefer einzudringen; schränkt man sich auf die Versuche mit Fossilien und auf die Bestrahlung von wenigen Secunden ein, so läfst sich die

Phosphorescenz durch Bestrahlung nach der gewöhnlichen Art befriedigend erklären. Körper, welche gar nicht leuchten, müssen alles von aussen auf sie fallende Licht entweder augenblicklich absorbiren und binden, oder augenblicklich zurückwerfen. Andere werden bessere oder schlechtere Phosphore seyn, je nachdem sie das Bestrahlungslicht weniger oder mehr an sich halten, im Dunkeln mehr oder weniger davon zurückgeben; diejenigen werden am längsten sichtbar bleiben, denen das Licht zwar schwach adhärirt (man erlaube mir hier diesen höchst precären Ausdruck), ohne doch im eigentlichen Sinne gebunden zu werden. Da letzteres unter sonst gleichen Umständen nur von der Beschaffenheit der Körper herrühren kann, so wird man ohne Mühe eine Ursache ausfindig machen, warum nach meinen Resultaten der Säuregehalt, oder nach *Dessaignes* das freie Wasser auf die Güte des Leuchtens so mächtig wirkt: warum die Phosphorescenz der Erdarten durch mäfsiges Feuer verbessert, durch anhaltendes Glühen zerstört wird, u. s. f.

Nur der Umstand macht einige Schwierigkeit, dafs bei noch ungeänderten Fossilien das ausströmende Licht immer weifslich aussieht, das Bestrahlungslicht mag auch wie nur immer gefärbt seyn. Allein diese Schwierigkeit ist nur scheinbar; weil man heutigen Hypothesen zu Folge aus dem Licht machen kann, was man will — Etwas oder Nichts: modificirten Wärmestoff oder feinen Aether: electrischen oder magnetischen Stoff: den Lebensblick im allgegenwärtigen Centrum der Natur, oder die dynamische Dreieinheit mit freiester Expansion, u. s. f. Ueber das mannigfaltige Farbenlicht sind der Hypothesen noch mehrere.

6. Nicht so leicht kömmt man durch bei Sub-

stanzen, deren Phosphorescenz nach einer Beleuchtung von 12 Secunden eine Stunde lang und darüber aushält. Glücklicherweise kennen wir zur Zeit nur zwei Fossilien, welche in ihrem gewöhnlichem Zustande diese Eigenschaft besitzen, einige Diamante nämlich, und einige Schwerspathe (man kann sie als Ausnahme von der Regel betrachten); allein durch die Kunst kann man sich gar viele Phosphorn dieser Art verschaffen, wie ich vorhin es gezeigt habe; vom Bologneser- und von Cantons-Phosphor war es längst bekannt.

Auf diesen Einwurf läſst sich ganz ungezwungen so antworten: Die gewöhnliche, immer nur auf Zeitsecunden beschränkte Phosphorescenz der Fossilien besteht rein aus der Zurückstrahlung des so eben erhaltenen Lichts; hält aber das Phänomen viele Minuten oder wohl gar Stunden aus, so ist das Licht gemischter Art, und es entweicht wahrscheinlich ausser dem vorigen auch noch ein anderes, schon früher dem Körper mitgetheiltes Licht, woran sich bei den Künstlichen, im Feuer bereiteten Leuchtsteinen kaum zweifeln läſst. Da der Effect so auffallend wächst, so muſs auch wohl die Kraft einen Zuwachs erhalten haben, oder unterstützt werden. Mit dieser geringen Modification ist die Emanationshypothese wieder gerettet.

7. Allein schwerer hält es, ein längst vergessenes, und von mir ganz mit Stillschweigen übergangenes Phänomen zu erklären, das ich hier nachtragen muſs.

Wenn man solche Substanzen, von denen man aus Erfahrung weiſs, daſs sie durch Bestrahlung ausgezeichnet gut, und längere Zeit leuchten, z. B. einige Diamante, einige Fluſsspathe, den künstlichen

Bologneser, und den Canton'schen Phosphor, *gleich nach der Bestrahlung dicht verhüllt, und ausser Gemeinschaft mit Licht und freier Luft bringt*, so werden sie nach Verlauf mehrerer Stunden noch leuchtend befunden, wenn man sie Nachts aus ihrer Verhüllung hervorzieht.

Dieses Kunstgriffs bedienten sich unsere Vorfahren, um ihre bei Tage von der Sonne bestrahlten Leuchtsteine Nachts bequem untersuchen zu können. *Liceti* schreibt vom Erfinder des künstlichen Bologneserphosphors: „Lapidem Soli exponebat, et in pyxide statim asservabat; noctis vero tempore, vel in obscuro aperiebat, unde lux non injucunda, velut ferunt de pyropo, manabat." (*Litheosphorus, Utini* 1640, *Gap.* XXV.)

Kircher sagt noch deutlicher: „Luci expositos lapides aliquantisper, puta quadrantem horae, theca clausos in obscurum mox deferes, apertoque scrinio videbis illos lucem non secus ac carbones accensos de se diffundere, quae tamen duratio horam nunquam, nisi denuo luci exponantur, excedere solet. Experientia tamen docet, ipsum clausa in tenebris pyxide diutius lumen conceptum conservare." (*Ars magna lucis et umbrae. Amstelod.* 1671, *pag.* 18.).

Dufay wickelte seine Diamante in Leinwand ein, und versenkte sie tief unter schwarze Dinte; späterhin verhüllte er sie in schwarzes Klebwachs; auf diese Art sah er sie nach sechs Stunden noch leuchten. (*Mem. de l'Acad* 1735. — Auch in *Gehlers Wörterbuch. Art. Phosphor.*).

So viel wufste ich aus obigen Schriften, fand die Sache auch richtig, nicht nur bey künstlichen Leuchtsteinen, sondern auch bey einem grünen Flufsspath

aus Appenzell, dem besten, den ich damals zur Hand hatte. Allein da ich mich bey allen meinen Versuchen auf eine Bestrahlung von zehn Zeitsecunden einschränkte, hier aber mehrere Minuten erfordert werden, so machte ich hievon in meiner Schrift keine Meldung, hauptsächlich darum, weil ich vermuthete, auch die Erwärmung der Sonne könnte auf den Erfolg Einflufs haben.

Die Wichtigkeit dieser Erfahrung ergab sich erst aus zwei Aufsätzen, welche *Hr. v. Grotthuſs in das Schweigger'sche Iournal* (B. XIV. S. 133. und zum Theil XV. 172.) einrückte *über einen neuen Lichtsauger* u. s. f.; woraus ich hier die Hauptsache, nebst meinen zufälligen Gedanken anführe *).

7. Das erste interessante Factum ist folgendes (a. a. O. XIV. 159):

a) Wenn man ächten sibirischen Chlorophan einige

---

*) Der Ausdruck: *Lichtsauger* hat zwar das Alterthum für sich, allein es scheint mir nicht gut gewählt. *Casciarolt* nannte den von ihm erfundenen Bologneserphosphor *Spongiam Solis*, der gleichzeitige *Mongini*, *Spongiam lucis*: *Balduin* nannte den seinigen *Magnes luminaris*; hieraus entsprang die deutsche Benennung: *Lichtsauger*, *Lichtmagnet*, was angieng, so lang man nicht wufste, dafs alle Körper Lichtstoff so gut als Wärmestoff enthalten, also in sich aufnehmen, dafs aber nicht alle Körper jenen Stoff gleich leicht wieder abgeben. Letztere sollte man eigentlich *Lichtspender* nennen. Der unschuldigste Name ist *Lichtträger*, nach der Sprache der alten Phosphorus, Lucifer, Lapis illuminabilis, wie sich *Ovid Montalbani* ausdrückt. — Lis de nomine. —

H.

Minuten lang (es werden 10, 15, 30 Minuten angegeben) dem Sonnenschein ausstellt, und dann sogleich dicht verhüllt, so kann man ihn nach vielen Tagen ohne die mindeste Temperaturerhöhung noch leuchten sehen, wenn er einstweilen sorgfältig im Finstern aufbewahrt, und nur während der nächtlichen Beobachtung auf kurze Zeit hervorgezogen wird. Mit Cantons Phosphor geht der Versuch gleichfalls an, aber das continuirliche Leuchten dauert nicht halb so lang fort.

b) Das zweite Factum besteht darin: Hat der Chlorophan alle durch Bestrahlung bewürkte Phosphorescenz verlohren, so kann man ihn sogleich wieder leuchtend machen, wenn man ihn mit der Hand mäſsig erwärmt, oder auch nur anhaucht. Auch diesen Versuch kann man mehrere Nächte nach einander wiederhohlen, vorzüglich wenn man nach und nach etwas höhere Grade der Erwärmung anwendet.

c) Es wird aber drittens ein Zeitpunct eintreten, wo auch die Temperaturerhöhung nicht mehr wirkt, und dann muſs der Clorophan schlechtertings wiederum von der Sonne bestrahlt werden, wenn er im Dunkeln wieder leuchten soll.

8. Hieraus zieht Hr. v. *Grotthuſs* folgende Schlüſse: a) Eine Bestrahlung von einigen Minuten ist hinreichend, im Chlorophan ein Leuchten von 500 bis 1000 Stunden zu bewirken: b) Alles dieses Licht erhielt der Chlorophan einzig durch die Bestrahlung von aussen während der zehn Minuten. c) Der Chlorophan und andere dergleichen Lichtsauger strömen auch dann noch Licht aus, wenn es unserm Auge nicht mehr bemerkbar ist, indem es durch Erwärmung wie-

der deutlich erscheint. d) Es befördert also nicht nur die Bestrahlung, sondern auch die Wärme diese Art von Leuchten. e) Alles Leuchten durch Erhitzung setzt eine frühere Licht-Bestrahlung voraus, ohne welche die dunkle Hitze unwirksam bleibt.

9. Hierauf erlaube ich mir folgende Bemerkungen. a) Aus den Erfahrungen des *H. v. Grotthufs* ergiebt sich, dafs die ungewöhnlich lange Dauer der Phosphorescenz von der guten Wahl der Substanz, von der Temperatur vom Anfange bis zu Ende des Versuchs, und endlich von der sorgfältigen Verhüllung des bestrahlten Körpers abhange. Es verdient daher noch ferner untersucht zu werden, ob der Chlorophan allein zu ähnlichen Versuchen tauge, oder ob sie auch mit anderen Flufsspatarten, z. B dem von Derbyshire, angehen: ob nicht auch mancher Diamant dieselben Dienste leiste: wie weit sich, unter gleichen Umständen, die Phosphorescenz der kohlensauren Kalkerden erstrecke? u. dergl. Die künstlichen Präparate würde ich ganz ausschliefsen, weil sie zu sehr nach Verschiedenheit der Bereitung wechseln. b) Der zweite, den Versuch modificirende Umstand — eine reine und anhaltende Bestrahlung — ist nicht minder von Wichtigkeit, und fordert noch mancherlei Abwechselungen, immer mit Zuziehung des Thermometers. c) Die Hauptsache beruht endlich auf der Verhüllung der Substanz vor und nach der Bestrahlung.

10. Das Wichtigste hiebei scheint mir die sonderbare Wirkung der Verhüllung: eigentlich das Aufbewahren in einem *finstern*, und *eng begränzten* Raum: denn beides ist gleich nothwendig, letzteres wohl noch mehr als ersteres; sonst hätte mir ja mancher Diamant und Flufsspath in meinem finstern Kasten

das verlängerte Leuchten des Diamants, des Chlorophans, u. dergl. durch Verhüllen.

Mit Holz kann man so verfahren: Man versenke in eine, an dem einen Ende bereits zugeschmolzene Glasröhre eine Spalte gut leuchtenden Holzes, bei etwas niedriger Temperatur und bei dem Hygrometer nach, feuchter Luft, verschliefse die offene Mündung sogleich mit Kork und Siegellack bestens und bewahre sie immer an einem dunkeln, etwa bis 10° R. temperirten Keller, so wird die Phosphorescenz länger aushalten, als bei gleich gutem, frei daneben liegenden Holz. In meinen Zusätzen zur zweiten Abhandlung werde ich einen ähnlichen Versuch mit Flufsspath anführen.

14. Es ist also reine Thatsache, dafs man die drei vorzüglicheren Arten, der Phosphorescenz, als durch Bestrahlung, durch äufsere Temperaturerhöhung, und durch freiwillige Zersetzung, verlängern kann, wenn man den hiezu fähigen Körper ausser Gemeinschaft mit der umgebenden Luft setzt; bei organischen, der Verwesung sich nähernden Körpern kann man auf diese Art den Leuchtprocefs sogar einleiten, wenn er nicht schon früher begonnen hat, wie ich in meinen Zusätzen zur 3ten Abhandlung zeigen werde. Das lang anhaltende Leuchten des verhüllten Chlorophans scheint also mehr gegen, als für die Emanationshypothese zu sprechen.

15. *Dessaignes* drückt sich über diese Hypothese so aus (*I. d. Phys.* LXIX, 194, 195.):

a) „Durch meine Versuche scheint's mir erwiesen, dafs die Phosphorescenz durch Insolation nicht das Resultat einer Lichteinsaugung, wie man bisher geglaubt hat, sondern der Effect eines in den Körpern

verborgenen, und durch die Stofskraft (action répulsive) des Bestrahlungslichts in Bewegung gesetzten Fluidums ist. Man sieht ja, dafs die Körper mittelst der Sonne nicht mehr leuchten, wenn man jenes Flüssige zerstreuet, und dafs sie ihre Leuchtkraft wieder erhalten, wenn man ihnen das Entzogene auf eine schickliche Art wieder giebt." —

b) „Man mufs erstaunen, wie man unter der Voraussetzung, dafs die Körper Licht einsaugen, die Folgerung übersehen konnte, dafs die Kohle, dieser Lichtschwamm, der beste Phosphor durch Insolation seyn müfste; er ist es aber gar nicht."

c) „Diese Meinung ist ein aus Unwissenheit entstandenes Vorurtheil. In dem Wahne, dafs aller Lichteindruck (auf unser Organ) vom Ausflufs eines Flüssigen herrühre, glaubte man, das Leuchten durch Bestrahlung nicht anders erklären zu können, als wenn man eine augenblickliche Adhäsion des Sonnenlichts an den bestrahlten Körper, und gleich darauf ein Zurückprallen desselben vermöge seiner Elasticität zuliefse. Nachdem es aber erwiesen ist, dafs die Körper durch ihr eigenes Fluidum leuchten, und dafs diese Eigenschaft unvergänglich ist, so lang man dieses Fluidum in ihnen nicht zerstreut, so fällt jene Hypothese von selbst."

d) „Dieses Fluidum nun ist electrischer Natur, und es hat seinen Sitz in dem mit den Körpern verbundenen Wasser."

Die Ausführung dieser Idee kann man in den Zusätzen meiner zwei ersten Abhandlungen finden.

16. Nach *Dessaignes* besteht also die Phosphorescenz sowohl durch Insolation, als durch Ignition we-

der in der Zurückstrahlung des Bestrahlungslichts, noch in einem Ausströmen des schon früher mit dem Körper verbundenen Lichts, sondern in den Schwingungen eines feinen Flüssigen electrischer Natur, welches vermuthlich durch Stoſs, nach der Huyghens-Eulerischen Hypothese, auf unser Sehorgan wirkt, obwohl er sich nicht umständlich hierüber äussert; denn die im Körper durch das Bestrahlungslicht erregten Oscillationen müssen sich unserem Auge fühlbar machen. Auch hierüber werde ich mich im nächsten Aufsatze äuſsern.

Zerlegung des Sphärulits.

Vom
Dr. Ficinus,
Professor zu Dresden.

Den kugeligen Sphärulit beschrieb zuerst der Oberbergrath *Becker* in seiner Bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen (Th. 1. p. 15.). Er gehört dem Pechstein- und Perlstein-Porphyrgebirge an und kommt in demselben eingewachsen und gewöhnlich kugelförmig vor. Indem ich den in dem Perlsteine aus dem Hliniker Thale in Ungarn eingewachsenen, kugelförmigen besonders vor Augen hatte, war es mir merkwürdig zu wissen, in welchem Verhältnisse der Sphärulit gegen seine Hauptgebirgsmasse stehe.

Da die Gemengtheile der Porphyre in der Regel krystallinische Gestalt zeigen, so könnte man aus jener Kugelgestalt folgern, dafs der Sphärulit älter sey, als die Porphyre, und zum Geschiebe abgerundet als solches erst in diese eingeschlossen wurde. Sein geringer Zusammenhang mit diesem scheint sogar dafür zu sprechen. Das geognostische Verhalten des Por-

phyrs möchte indeſs schon vieles gegen diese Ansicht beweisen; mehr noch wird sie durch eine genaue Betrachtung der Aussenseite der Körner widerlegt. Sie sind selten vollkommen rund, vielmehr haben sich oft 2 bis 3 gleichgroſse in verschiedener Gestalt zu einer Niere vereinigt, öftrer noch ist ein gröſserer als Kern von mehrern kleinern überdeckt, und erhält dadurch ein knospiges Ansehen. Hr. *Becker* spricht sogar von Kugeln, über deren Flächen Fasern hervorragten, welche im Porphyre sternförmige Eindrücke hinterlieſsen. Diese Eigenschaft stimmt mit dem *Bruche* der Kugeln überein, der krystallinisch, aus dem Mittelpunkte unvollkommen strahlig, mit keilförmigen Bruchstücken, nach dem Umkreise läuft. An dem Sphärulite aus dem Hliniker Thale konnte ich nie concentrische Schalen bemerken.

Ist aber der Sphärulit nicht als Geschiebe in die Masse des Perlsteins gekommen, so fragt es sich weiter, ist er dieser Masse fremd oder mit ihr verwandt und von gleicher Entstehung? Die Glimmerblättchen, welche er wie der Perlstein selbst enthält, sprechen zwar für das letztere, doch möchte die Kenntniſs seiner Bestandtheile hier nur die sicherste Entscheidung geben. *Klaproth* soll einst geäussert haben, daſs der Sphärulit dem Obsidian nahe stehe, doch da bis jetzt darüber weiter nichts näheres bekannt worden, so unternahm ich die Zerlegung des kugelförmigen von dem eben angsgebenen Orte.

Derselbe war der Farbe nach gelblichgrau, erbsengelb und blaulichgrau, in Kugeln von dem angezeigten nierenförmigen und knospigen Aeussern, inwendig matt, mit sternförmigem breitstrahligen Bruche und keilförmigen Bruchstücken; innen und aussen

it kleinen Blättchen von schwarzen Glimmer gemengt
id bedeckt. Er war hart und ritzte den Feldspath,
uarz hingegen ritzte ihn; er war leicht zerspreng-
ar, gab ein graues Pulver, brannte sich in der Roth-
lühhitze röthlich und verlor dabei 1,76 vom Hundert.

Mit Borax giebt er eine grüne Farbe, die aber
lurch Anrühren mit einem Sapeterkrystal nicht roth
vird und auf Abwesenheit des Braunsteins deutet. Die
gewöhnliche Analyse ist auch nicht im Stande diesen
larin zu entdecken, nur wenn ein kleines Bruchstück
nit Natrum lange Zeit auf einem Platinbleche ge-
chmolzen wird, giebt das Gemisch, obgleich schwer,
lurch seine grüne Chamäleonfarbe äusserst geringe
Spuren dieses Stoffes.

Fünf Grammen Sphärulit, aufs feinste zerrieben,
nit 15 Gr. kohlensauren Baryt gemengt, flossen im
albstündigen Weifsfeuer zum grünen Glase. Verdünn-
e Salzsäure schlofs diefs Glas vollkommen auf, aus
ler Auflösung ward durch Eintrocknen u. s. w. 3,956
Grammen geglühte *Kieselerde* geschieden. Den Baryt
rennte Schwefelsäure aus der übrigen Flüssigkeit,
velche durch Eintrocknen neutralisirt, in einer ver-
opften Flasche durch reines Ammoniak einen thon-
rdigen Niederschlag gab, aus dem Aetzkali u. s. w.
602 *reine Thonerde* *) auszog. Das Rückständige in

*) Einige Aehnlichkeit im sternförmigen Gefüge, welche der Sphärulit mit dem Wavellit hat, liefs mich in der Thonerde Phosphorsäure suchen. Ich lösete sie in Salpetersäure auf und vermischte sie mit salzsauerm Kalk, konnte aber keine Spur eines phosphorsauren Niederschlages erhalte.

F.

Salzsänre aufgelöst, mit Ammon zum dreifachen Salze gemacht, gab mit reinem Ammoniak *Eisenoxyd*, das geglüht und dadurch oxydulirt 0,122 Gr. schwer war. Kohlensaures Kali fällte aus dem flüssigen Reste in der Kälte kein *Manganoxyd*, während des Siedens aber *Talkerde*, die nach dem Eintrocknen der Flüssigkeit und ihrem Wiederauflösen geglüht 0,055 Gram. wog. Jene Flüssigkeit, welche durch reines Ammoniak den thonigen Niederschlag abgegeben hatte, enthielt ausser einer geringen Spur *Talkerde* — welche daraus durch Eintrocknen, Glühen und Auflösen im Wasser geschieden ward — nichts erdiges weiter, aber wohl blieb ein fixes Neutralsalz übrig. Um dessen Base zu erforschen, nahm ich seine Schwefelsäure mittelst essigsauerm Bleioxyd hinweg und verwandelte die dadurch mit Essigsäure verbundene Base durch Glühen in eine kohlensaure. Sie wog geglüht 0;431 Gr., war leicht auflöslich, trübte die Platinauflösung sehr wenig, die der Weinsteinsäure etwas merklicher, sie zerflofs nicht an feuchter Luft, verwitterte vielmehr an trockner, und war demnach *Natrum*, welches zugleich Spuren von *Kali* zeigte. Für jene 0,431 kohlensauren Alkalis kommen nahe 0,179 reines Alkali in Rechnung. Es ist übrigens die Beimischung zweier Alkalien mehreren Steinen dieser Sippschaft eigen, denn der Marekanit enthält nach *Klaproth* beide, eben so der Obsidian und der Bimsstein. — Mit Berücksichtigung des Glühverlustes, den ich für Wasser halte, ist der Sphärulit zusammengesetzt

in 100 Theilen aus		dagegen der Perlstein nach *Klaproth.*	
Kieselerde	79,12	— — —	75,25
Thonerde	12,00	— — —	12,00
Kali und Natrum	5,58	Kali	4,50
Oxydhaltiges Eisenoxydul	2,45	— — —	1,60
Talkerde	1,10	Kalk	0,50
Glühverlust (Wasser)	1,76	Wasser	4,50
		Verlust	1,65
	100,01.		100.

Der Sphärulit giebt also 39,565 Aequivalente Kiesel, 5,565 Thonerde, 1 Natrum, 0,5 Eisen und 0,5 Magnesia nebst 1 Wasser. Nehmen mir die Thonerde für voll = 6, so ergeben sich sechs Antheile eines fünffachsauren Thonsilikates = $6\,AS^5$ + zweien eines eben solchen Talk-, Eisen-, Natrum-Silikates = $2\,MFNS^5$; welche zusammen noch einen Antheil Wasser aufgenommen haben: $6\,AS^5 + 2\,MFNS^5 + Aq$.

Die hier aufgefundene chemische Aehnlichkeit des Sphärulits mit dem Perlstein ist zu grofs, als dafs nicht für beide eine gleichzeitige Entstehung anzunehmen wäre. Meines Dafürhaltens nach sind es zwei (Salz) Gemische, in ihren Säuren gleich beschaffen, nur in ihren Basen und folglich auch in ihren Verhältnissen der Erstarrung abweichend. Der Perlstein ist ein Kiesel-Thon-Kali-Kalksalz, der Sphärulit ein Kiesel-Thon-Natrum-Talksalz. Letzteres hat als ein Natrumsalz, vor jenem Kalisalze, die leichtere Krystallisirbarkeit voraus, und in dieser möchte wohl eine der Ursachen zu suchen seyn, welche die Ausschei-

dung des Sphärulits aus der Perlsteinmasse beding
Tropfenweise in derselben zerstreut, erstarrte er
sich mit dieser seiner äussern Gestalt, da wahrscl
lich durch gleichzeitige Hitze sein Festwerden ü
eilt wurde. Im Innern haben die Kugeln jedoch
Krystallisation vollendet und sich dabey zugleich
genseitig angezogen und angehäuft.

Ueber das im schwarzen Pechsteine aus Sachsen vorkommende Alkali.

Vom
Dr. *Ficinus*,
Professor in Dresden.

Herr Hofrath *Trommsdorff* aus Erfurt machte in der ersten Abtheilung seines Journals von 1819 eine Zerlegung des schwarzen Pechsteins von Potschappel bei Dresden bekannt, welcher zu Folge derselbe Lithion enthält. Die Geburtsorte der Mineralien, wenn sie nicht sehr ausgezeichnete empirische Kennzeichen an sich tragen, werden oft absichtlich oder zufällig falsch angegeben. Daher mag Hr. Hofr. *Tr.* auch seinen durch den Handel oder Tausch erhaltenen Pechstein mit falschem Geburtsorte besitzen. Bei Potschappel kommen nur Kohlen, Schiefer, Porphyr vor, Pechstein aber erst mehrere Stunden davon entfernt, bei Grumbach, einem Dorfe zwischen Dresden und Freiberg. Hier findet er sich am häufigsten schwarz, aber

nie anders als porphyrartig mit Qaarzkörnern. Bei der angegebenen Zerlegung fehlt auch die gehörige Beschreibung des Steines, so daſs man doppelt ungewiſs seyn muſs; was derselbe unter den Händen gehabt. Dieser Zweifel wegen untersuchte ich schwarzen Pechsteinporphyr von Grumbach folgendergestalt auf Lithion.

200 Grane geschlemmtes Steinpulver wurden mit 600 Granen sehr fein zerriebenen kohlensauren Kalke drei Stunden im heftigen Weiſsfeuer erhalten. Die Masse backte etwas zusammen. Zerrieben lieſs sie sich mit verdünnter Salzsäure vollkommen aufschlieſsen. Da es mir nur um den Gehalt von Alkali zu thun war, so siedete ich alles mit hinreichender Schwefelsäure, verdünnte es, laugte den entstandenen Gips und die Kieselerde aus, dampfte die erhaltene Flüssigkeit ab und erhitzte den davon gebliebenen Salzrückstand stark, lösete ihn abermals auf und entfernte durch kohlensaures Ammoniak alles Niederzuschlagende. Die rückständige Flüssigkeit abermals eingetrocknet, gab einen Salzrückstand, der ausgeglüht, aufgelöst, mit Essigbarytsalz von seiner Schwefelsäure befreit und in ein Essigsalz umgeändert wurde. Nochmaliges Eintrocknen und Glühen zerstörte den Essig und lieferte ein kohlensaures Alkali, das leicht krystallisirte, ebenfalls verwitterte und weder mit Salzsäure noch mit Salpetersäure zerflieſsliche Salze zusammensetzte, wie es doch hätte geschehen müssen, wäre es Lithion gewesen; so aber war es nickts als Natrum, vielleicht mit etwas Kali vermischt. Als Bürgen für die Wahrheit des Gesagten ist es mir erlaubt, die eben in Dresden zu der Zeit gegenwärtigen Herren *von Berzelius* und *Arfvedson* anzuführen, deren Urtheil hier gewiſs von

Gewicht ist, und welche jenes aus dem Pechsteine erhaltene Alkali mit mir untersuchten.

Der schwarze Pechstein aus Sachsen enthält demnach kein Lithion. Ausserdem hat mich dieser Versuch überzeugt, dafs bei Analysen von Mineralien der kohlensaure Kalk recht gut die Stelle des Baryts ersetzen kann.

Ueber die

Zirkonerde

von

Chevreul.

Erste Abhandlung.

Aus den Ann. de Chimie et Phys. 1820. März.

Der zu den Versuchen dienende Zirkon war von Ceylon. Durch Salpetersalzsäure liefs sich daraus vieles Eisenoxyd und eine Spur Titan ausscheiden: diese Beimischungen scheinen aber nicht wesentlich zur Zusammensetzung des Zirkons zu gehören.

a. Ein Theil des vorher mit Königswasser behandelten Zirkons wurde mit 2 Theilen reinen Kali in einem Silbertiegel zum Kirschrothglühen gebracht. Die Aufschliefsung war vollständig. Aus der geschmolzenen Masse wurde mit Wasser eine Menge Kali mit Spuren von Kiesel und Zirkon ausgezogen.

b. Die im Wasser unauflösliche Substanz war eine Zusammensetzung von Kiesel und Zirkonerde mit Kali, die man als eine Art Doppelsalz ansehen kann. Diese Zusammensetzung hat folgende Eigenschaften:

c. Sie ist vollkommen weifs. Im reinen Wasser vertheilt bleibt sie lange schwebend: im kalihaltigen Wasser dagegen fällt sie augenblicklich nieder: es wirkt also reines Wasser mehr auf diese Verbindung als ein kalihaltiges. Diese Wirkung kann man der Anziehung des Wassers für das in der Verbindung befindliche Kali zuschreiben: eine Wirkung, die ein schon mit Kali verbundenes Wasser nicht äussern kann.

d. Die Verbindung ist in schwacher Salzsäure vollkommen auflöslich; läfst man die Auflösung abdampfen, so schlägt sich die Kieselerde nieder, und in der Flüssigkeit bleibt salzsaures Kali, mit salzsaurem Zirkon und Eisenoxyd zurück. Ammoniak fället die beiden letzten.

e. Um die Zirkonerde völlig von Eisen zu befreien, wurde die eisenhaltige Erde mit Kali in einem Silbertiegel von neuem geschmolzen, und die geschmolzene Masse mit Wasser ausgelaugt. Es blieb ein unauflösliches Zirkonkali (Zirkonate de potasse) zurück, vermengt mit Eisenoxyd, mit Kupfer- und Silberoxyd (letztere beide von dem Tiegel herrührend). Auf das Zirkonkali wurde concentrirte Salzsäure gegossen: es entwickelten sich Wärme, Wasserdunst und salzsaures Gas. Die Masse, welche eine teigartige Consistenz angenommen hatte, wurde in einen Glascylinder von 1 Zoll Weite und 5 Zoll Länge eingeschlossen, und dieser Cylinder von der Lampe an dem einem Ende zu einer sehr engen Röhre ausgezogen. Darauf wurde concentrirte Salzsäure so lange durch die Masse gegossen, bis diese nichts weiter mehr, als salzsaure Zirkonerde und salzsaures Kali mit

fortführte. Diesen Zeitpunkt erkannte man daran: 1) dafs die Flüssigkeit mit Wasser gemischt kein salzsaures Silber fällete, 2) dafs sie nicht durch Hydrothionsäure gefärbt wurde, 3) dafs Hydrothion-Ammoniak darin einen vollkommen weifsen Niederschlag bewirkte.

Die mit Salzsäure gewaschene Masse wurde nun in Wasser aufgeweicht, filtrirt, und darauf durch Ammoniak die reine Zirkonerde niedergeschlagen. Das erhaltene Hydrat glühete man in einem Glasschälchen.

Dieses Verfahren, die Zirkonerde rein darzustellen, gründet sich vorzüglich darauf, dafs eine Menge concentrirter Salzsäure, welche hinreichend ist, eine gewisse Menge salzsaures Eisen und Kupfer aus der Mischung wegzunehmen, doch nicht ausreicht, um die salzsaure Zirkonerde aufzulösen.

Darauf wurden die Zirkonerde und das Titanhyperoxyd einer vergleichenden Untersuchung unterworfen.

Das an der Luft getrocknete Zirkonhydrat löst sich in Salzsäure auf; diese Verbindung krystallisirt in kleinen weifsen seidenglänzenden Nadeln. Durch Abdunsten kann man das Uebermaafs an Salzsäure forttreiben. Löset man den Rückstand in Wasser auf, so bleibt nur wenig Zirkonerde zurück. Besonders wenn die abgedunstete Auflösung sehr concentrirt gewesen ist. Bringt man zu dem Rückstand wieder Salzsäure, so löset sich dieser wieder völlig auf, nur mufs man das Abdampfen nicht zu weit treiben.

Das salzsaure Titan ist gelb, wenn man die concentrirte Auflösung desselben zur Trockne ab-

dampft; dabei entsteht ein weit grösserer zersetzter Rückstand, als bei dem Abdampfen des salzsauren Zirkons, und wenn man auf den Rückstand wieder Salzsäure bringt, so löst sich derselbe nicht weiter auf.

Was aber die beiden Auflösungen besonders unterscheidet, besteht darin, dafs wenn so wohl das salzsaure Titan als die salzsaure Zirkonerde mit etwa 5 Volum Wasser verdünnt der Wirkung der Wärme ausgesetzt werden, jenes viel Oxyd oder basisch salzsaures Titan schon vor dem Sieden ausscheidet, während die Zirkonauflösung sich ohne abgesetzten Niederschlag abdampfen läfst.

Die verdünnte salzsaure Zirkonauflösung zersetzt sich nicht, selbst nicht nach mehrern Monaten; die des Titans wird unter denselben Umständen milchicht: doch ereignet sich diese Zersetzung nicht sogleich in dem Augenblicke, da das Wasser zugesetzt wird.

Die salzsaure Zirkonauflösung wird durch Gallustinktur isabellgelb gefället, und wenn die Auflösung concentrirt ist, so zieht sich die sämmtliche Flüssigkeit in den gallertartigen Niederschlag zurück. Auch die Titanauflösung bietet bekanntlich dieselbe Erscheinung dar, doch hat der Niederschlag eine lebhaft orangegelbe Farbe.

Die salzsaure Auflösung der Zirkonerde wird durch das im Uebermaafs zugesetzte blausaure Kali zeisiggelb gefället, die des Titans dagegen röthlichbraun. Beide Niederschläge sind auflöslich in einem Uebermaafs von blausauren Kali, und unter gewissen Umständen ist das blausaure Zirkon fast farblos, wird

aber gelb durch neues zugesetztes blausaures Kali, obgleich dieses keinen neuen Niederschlag in der Auflösung bewirkte, die den meisten Niederschlag gegeben hatte. Aus der gelben Farbe des blausauren Zirkons ist es erklärlich, wie *Klaproth* darin Nickel vermuthen konnte, indem derselbe ein grünes Präcipitat erhielt durch die Mischung des blausauren Kali mit der eisenhaltigen Zirkonerde.

Das salzsaure Zirkon wird nicht gelb durch den Zusatz von Zink, wie dieſs bei der Titanauflösung der Fall ist.

Beide salzsaure Auflösungen haben einen ausnehmend zusammenziehenden Geschmack, beide fällen die Gallerte, und zeigen dadurch weit mehr Anziehung für animalische Stoffe, als die Salze der Yttererde, Süſserde und Alaunerde, deren Geschmack theils süſs und nur leicht zusammenziehend ist.

Beide salzsaure Auflösungen werden in der Rothglühhitze vollständig zersetzt, verlieren ihre Säure und lassen die Basis im reinen Zustande zurück: doch ist die Zirkonerde vollkommen weiſs, und das Titanhyperoxyd gelblichgrau.

Wenn endlich die Hydrate des Titans und des Zirkons in einer kleinen Glasschaale über einer Weingeistlampe erhitzt werden, so nehmen sie beide eine schwarze Farbe an, und erglühen darauf, als wenn sie eine Verbrennung erlitten. Die Zirkonerde ist im halbverglasten Zustande lebhaft weiſs, wenn sie eisenfrei ist, grünlich aber, wenn sie Eisen enthält. Das Titanoxyd gelblichgrau.

In einer zweiten Abhandlung wird Hr. *Chevreul* die Zusammensetzung des Zirkonkali, so wie meh-

er Zirkonsalze darlegen, und untersuchen, ob die rbe des blausauren Zirkons vielleicht von einer nden Beimischung, etwa von Titanhyperoxyd herurt *).

*) Herr Professer *Pfaff* hat zuerst in diesem Journ. XXI. 233. auf die grofse Aehnlichkeit der Zirkonerde und des Titanoxyds durch eine ausführliche Vergleichung der chemischen Eigenschaften dieser Körper aufmerksam gemacht, was Hr. *Chevreul* hier nicht berücksichtigt. Durch obige Untersuchungen wird jene Aehnlichkeit eher bestätigt als widerlegt. Nach *Pfaff* sind die Zirkonerde und das Titanoxyd nur verschiedene Oxyde ein und desselben Radicals. Dafür sprechen auch die natürlichen Bildungen beider Körper. In dem „*Mineralogischen Taschenbuche für Deutschland*, die deutschen Fossilien, mit genauer Angabe ihrer Hauptfundorte enthaltend, herausgegeben von *Meinecke* und *Keferstein*" (das in dieser Michaelismesse bei Schwetschke in Halle erscheint), hat man daher auch keinen Anstand genommen, die Titanfossilien (Rutil, Anatas, Sphen) aus der Classe der Metalle herauszuheben, und dicht neben Zirkon und Hyazinth zu stellen, wozu das oryctognostische Verhalten dieser verwandten Mineralkörper nöthigt.

D. Red.

Chemische Versuche
über ein
faseriges Mineral aus Catalonien.

Von

Dr. *A. Vogel in München.*

Vor einigen Monaten erhielt der Hr. Baron *v. Moll* von dem Herrn *v. Parga* ein faseriges Fossil aus Catalonien, welches in der mathem. physikalischen Klasse der k. Akad. d. Wiss. vorgelegt wurde.

Hr. Assessor *Schmitz* hielt es auf dem ersten Blick für faserigen Gyps, mit welchem man es nach seinen äussern Kennzeichen allerdings wohl verwechseln konnte. Hr. *Schmitz* hatte indessen späterhin bemerkt, dafs das Fossil eine grofse Quantität Wasser enthielt und dafs die durchsichtigen Krystalle desselben nach einiger Zeit in der Luft verwitterten.

Da die Hülfsmittel, welche dem Mineralogen gewöhnlich nur zu Gebote stehen, oft nicht hinreichend sind, die zusammengesetzte Natur eines Fossils auszumitteln, um ihm seinen Platz in der Sammlung anzuweisen, so wurde mir ein Theil des Fossils zur chemischen Prüfung übergeben.

Durch den sehr bittern Geschmack der faserigen

Substanz entstand sogleich bei mir die Vermuthung, dafs es wohl kein reiner Gyps seyn könne, und dies wurde noch mehr dadurch bestätigt, als ich sie mit einer kleinen Quantität Wasser benetzt und sah, dafs sie sich schnell und vollkommen in Wasser auflöste.

Die Auflösung des Fossils, von einem sehr bittern Geschmack, wurde von salzsaurem Baryt, aber nicht vom kleesaurem Kali niedergeschlagen, wodurch angedeutet wird, dafs das Fossil wohl Schwefelsäure aber keinen Kalk enthält.

Aus der Auflösung im Wasser wurden durch Weingeist kleine durchsichtige prismatische Krystalle niedergeschlagen, welche sich im Wasser wieder auflösen.

Das Ammoniak schlug aus der wässrigen Flüssigkeit eine weifse in Kali unauflösliche Erde nieder, welche sich wie Bittererde verhielt.

Nachdem ich nun die Gewifsheit erlangt hatte, dafs das faserige Fossil aus Wasser, Schwefelsäure und Bittererde bestand, blieb nichts mehr übrig als die Verhältnisse zu bestimmen.

Zu dem Ende wurden in einem Platintiegel 100 Gran des Fossils geglüht, wodurch ein Verlust von 48 Gran entstand. Die geglühte Masse wurde in Wasser aufgelöst und mit kaustischem Kali aufgekocht, wodurch ein weifser Niederschlag hervorgebracht wurde, welcher gewaschen und geglüht in 18 Gran Bittererde bestand.

Die von der Magnesia abgegossene Flüssigkeit mit salzsaurem Baryt versetzt, gab 99 Gran schwefelsauren Baryt, welche 33 Gran Schwefelsäure repräsentiren.

Das Fossil, wovon sich hier ein Prachtstück be-

findet, flöſst, vermöge seiner Zusammensetzung, lebhafteres Interesse ein, als der faserige Gyps dies um so mehr, da man, so viel ich weiſs, keine Stuffe Bittersalz von einer so ausserordentlic Gröſse angetroffen hat.

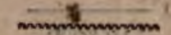
Die Verhältnisse der Bestandtheile sind den angeführten Versuchen zu Folge.

Bittererde	18
Schwefelsäure	33
Wasser	48
	99

Analyse des Bittersalzes

von

Gay-Lussac *).



Die Angaben über die Mischung dieses Salzes, so wie überhaupt über das Verbindungsverhältniſs der Bittererde sind sehr verschieden: dieſs bestimmte Hrn. *Gay-Lussac*, eine neue Analyse des Bittersalzes oder der wasserhaltigen schwefelsauren Bittererde vorzunehmen.

Dieses Salz in der Menge von etwa 10 Grammen in einem Platintiegel kirschroth geglühet verlor nach drei Versuchen in hundert Theilen an Gewicht im Mittel 51,430, nahe übereinstimmend mit *Henry's* Angabe 51,527. Hiernach ist die wasserhaltige schwefelsaure Bittererde zusammengesetzt aus

schwefelsaurer Bittererde	48,57
Wasser	51,43
	100,00.

Dabei ist zu bemerken, daſs beim heftigen Glühen dieses Salzes sich ein Theil desselben zersetzt, was sich

*) Aus den Annales de chimie et physique, 1820. März.

zeigt an den Flocken des nach dem Glühen aufgelösten Salzes. Darauf ist jedoch bei dieser Analyse Rücksicht genommen worden.

Um den Schwefelsäuregehalt zu finden, wurden 16,205 Gr. des krystallisirten Salzes mit Bariumchlorid zersetzt und 15,345 Gr. Baryt erhalten, wonach, wenn diese Menge zufolge *Berzelius* 5,2743 Schwefelsäure enthält, das Bittersalz zusammengesetzt ist aus

Schwefelsäure	5,2745	32,481
Bittererde	2,5965	16,023
Wasser	8,3342	51,496
	16,2050	100,000

Derselbe Versuch wurde mit 19,395 Gr. Bittersalz wiederholt und dadurch erhalten

Schwefelsäure	6,30564	32,511
Bittererde	3,11451	16,058
Wasser	9,97485	51,431
	19,39500	100,000

Um endlich diesen Versuchen eine directe Analyse entgegenzustellen, wurden 18,197 Bittersalz durch Kali zersetzt, und dadurch 2,892 Bittererde erhalten; dieſs giebt

Schwefelsäure	5,946	32,681
Bittererde	2,892	15,838
Wasser	9,359	51,481
	18,197	100,000

Nach dem ersten Versuche ist die Zahl der Bittererde 2,467, nach dem zweiten 2,471 und nach dem dritten 2,437; und die mittlere 2,458. *Wollaston* nimmt nach *Henry's* Versuchen 2,460 an.

Ueber den
basisch salzsauren Kalk

von
Heinrich Rose.

Dieses merkwürdige Salz entsteht, wenn man eine concentrirte Auflösung von salzsaurem Kalke mit kaustischem Kalke kocht, filtrirt und die filtrirte Flüssigkeit langsam erkalten läſst. Nach mehreren Stunden bilden sich dann lange schmale Krystalle, oft von der Länge mehrerer Zolle, bei denen man aber, weil sie zu dünn sind, die krystallinische Gestalt nicht bestimmen kann.

Am leichtesten erhält man dieses Salz, wenn man den Rückstand bei der Destillation des kaustischen Ammoniaks mit Wasser kocht und filtrirt. Es war bei dieser Gelegenheit, daſs ich dieses Salz zuerst bemerkte, von dem ich früher nichts gewuſst hatte. Bei späteren Nachsuchungen fand ich indessen, daſs schon *Bucholz* (dessen Beiträge, 3tes Heft. S. 47) darüber Nachricht giebt, der es aber für reinen krystallisirten Kalk ausgiebt: daſs er sich hierin geirrt hat, wird meine Analyse, nach der es ein basisches salzsaures Salz ist, beweisen. Auf *Bucholz's* Auctorität ist das Salz als krystallisirter Kalk in mehreren Lehrbüchern

beschrieben worden. Wird das Salz aus der Lauge des salzsauren Kalkes herausgenommen, und davon durch Abwaschen mit Alkohol befreit, so löst es sich ohne Aufbrausen in Salpetersäure auf, und giebt mit Silbersolution einen starken Niederschlag. Setzt man aber die Krystalle nur kurze Zeit der Einwirkung der Luft aus, so brausen sie mit Säuren, und das in dem Maaſse stärker, je länger sie an der Luft liegen. Noch längere Zeit der Luft ausgesetzt erfolgt eine gänzliche Zersetzung, indem sich das ganze Salz in kohlensauren und salzsauren Kalk umwandelt, welcher letztere sich durch sein Feuchtwerden zu erkennen giebt.

Wasser bewirkt eine ähnliche Zersetzung in kürzerer Zeit. Behandelt man nämlich das Salz wiederholt mit warmem Wasser, so löst sich in demselben salzsaurer Kalk auf, und auch noch so viel kaustischer Kalk, als das Wasser aufzunehmen vermag. Die Auflösung bekommt eine Kalkhaut; das Uebriggebliebene ist reiner Kalk, der, hat man die Behandlung mit Wasser lange genug fortgesetzt, in Salpetersäure aufgelöst, auf Silbersalze keine Reaktion mehr äussert.

Auch Alkohol bringt eine gleiche Zersetzung hervor, nur in einem ungleich schwächerem Grade. Es ist daher unmöglich der Analyse den erforderlichen Grad von Genauigkeit zu geben. Denn trocknet man das Salz nur durch Papier, so enthält es vielen anklebenden salzsauren Kalk, der durch bloſses Papier nicht hinweggenommen werden kann, wäscht man diesen durch Alkohol ab, so bringt dieser schon eine Trennung hervor.

Um das Salz zu analysiren, wurde es schnell mit Alkohol abgewaschen und zwischen Papier getrocknet, sodann in eine kleine Retorte gebracht, die aus einer

kleinen Glasröhre geblasen war, und gewogen. Der Retortenhals wurde in einer Spitze ausgezogen, die Retorte durch die Flamme einer Lampe zum Glühen gebracht, und darin so lange erhalten, bis alles Krystallwasser entfernt worden. Zuletzt wurde die Spitze zugeschmolzen und das Ganze gewogen. Der Rückstand wurde in Salpetersäure aufgelöst, die Salzsäure durch salpetersaures Silber gefällt, das Hornsilber gut getrocknet, und aus ihm der Gehalt an Salzsäure berechnet. Die übrige Flüssigkeit wurde vom überflüssigen Silber durch Salzsäure befreit und durch oxalsaures Ammoniak niedergeschlagen: der oxalsaure Kalk geglüht, mit einigen Tropfen einer Lösung des kohlensauren Ammoniaks befeuchtet, darauf eingetrocknet und das Ammoniak verjagt, worauf dann aus dem erhaltenen kohlensauren Kalke der Gehalt an Kalk berechnet wurde.

Die Analyse wurde mehrmals wiederholt, es war jedoch nicht möglich trotz aller Genauigkeit es dahin zu bringen, daſs die Wiederholungen ganz übereinstimmten. Am schwersten konnte der Gehalt an Krystallwasser bestimmt werden, der oft bei den verschiedenen Analysen um mehrere Procent variirte. Daſs er immer zu gering ausfallen muſste, ist klar, da der Alkohol gewiſs immer Wasser mit sich genommen hat.

Genauer war das Verhältniſs der Salzsäure zum Kalk zu bestimmen, doch auch hierbei erhielt ich immer etwas Kalk mehr, als ich bekommen muſste, da der Alkohol durch die bewirkte Trennung immer etwas salzsauren Kalk auflöste. Ich fand indessen, daſs der Sauerstoffgehalt des Kalkes nur um ein sehr geringes mehr als das Doppelte von dem Sauerstoffge-

halte der Salzsäure sey, so daſs ich es als erwiesen ansehe, daſs sich Salzsäure und Kalk wie 19,40 zu 80,60 verhält.

Ich erhielt aus ungeglühtem Salze 41,226 Kalk und 9,6898 Salzsäure; 49,08, die fehlten, muſsten Krystallwasser seyn. Durch directe Versuche fand ich 45,2 und 47,01 Procent. Hat das Salz 8 Proportionen Wasser, so wäre die Zusammensetzung folgende:

39,79	Kalk
9,57	Salzsäure
50,64	Wasser,

was, wenn man die Unmöglichkeit bedenkt, das Salz genau zu untersuchen, mit der Analyse ziemlich stimmt. Wäre das Salz ein Doppelsalz, aus 1 Atom krystallisirten salzsauren Kalk und 3 Atomen Kalkhydrat, so müſsten 9 Proportionen Wasser im Salze enthalten seyn, und dann wäre die Zusammensetzung diese:

37,42	Kalk
9,00	Salzsäure
53,58	Wasser,

was von den Analysen zu sehr abweicht. Da mir indessen diese Zusammensetzung im Anfange wahrscheinlich schien, so prüfte ich sie, fand sie aber nicht bestätigt. Ich behandelte nämlich das Salz mit Wasser, so indessen, daſs es nicht vollständig zerlegt wurde, trocknete es dann, und analysirte es. Ich fand es zusammengesetzt aus

60,3	Kalk
3,7	Salzsäure
36,0	Wasser.

Trennte sich nun das Salz bei der Behandlung mit Wasser in salzsauren Kalk und Kalkhydrat, so wäre

der Gehalt des Wassers von dem salzsauren Kalke, der 3,7 Salzsäure entspricht und von dem, das in dem übrigen Kalke enthalten ist, wäre dieses Kalkhydrat nur 7,284 + 17,96 = 25,244 und 36.

Die Zusammensetzung dieses Salzes ist also mit der gröſsern Wahrscheinlichkeit:

39,79	Kalk
9,57	Salzsäure
50,64	Wasser

oder es ist ein Murias bicalcicus cum aqua, und das chemische Zeichen dafür wäre:

$$\dot{C}\ddot{M} + 8\,Aq.$$

Chemishe Untersuchung des *jaspisartigen und des gemeinen ältern* Uebergangskieselschiefers vom Büchenberge am Harz

vom

Dr. Du Menil.

1) Untersuchung des jaspisartigen älteren Uebergangskieselschiefers.

Die früher von mir analysirten Kieselschiefer waren nicht ohne Interesse für den Chemiker und gewifs auch für den Geologen; diefs bewog mich den jaspisartigen Kieselschiefer vom Büchenberg bei Wernigerode, ebenfalls einer chemischen Zergliederung zu unterwerfen.

Alle Eigenschaften welche man an dem erwähnten Fossil überhaupt, in guten Lehrbüchern verzeichnet findet, kommen auch diesem zu, weshalb ich die Beschreibung desselben übergehe.

Sein Eigengewicht beträgt 2,65.

Nach einem anhaltenden Glühen hatte es (gröblich zerstofsen) kaum merklich an Gewicht verloren.

Funfzig Gran des mit dem dreifachen Gewichte Kalis behandelten Fossils, gaben eine wohlgeflossene grüne Masse, die nach dem Auflösen mit Wasser, eine farbenlose Flüssigkeit darbot.

Kurz vor dem Glühen schien sich etwas gekohltes Eisen abzuscheiden, es entfärbte sich aber nach fernerer Wirkung des Feuers.

Durch Hinzusetzung von Salzsäure und weitere Handhabung wurden 48,12 wohlgeglüheter Kieselerde und durch Anwendung von Ammoniak u. s. w. 0,55 Thonerde und 0,65 Eisenoxydul mit einer Spur Kieselerde gewonnen.

Die übrige Lauge rauchte man bis auf anderthalb Unzen ab, und schied aus ihr die Kalkerde mittelst kohlensauren Ammoniaks; sie betrug 0,50 = 0,38 reiner. Kohlensäurefreie Kaliauflösung schlug aus der übrigen Flüssigkeit Talkerde nieder, die geglühet 0,20 Gr. wog.

Diesem nach ist obenbenannter Kieselschiefer zusammengesetzt aus

Kieselerde	48,12
Kalkerde	0,28
Talkerde	0,20
Thonerde	0,55
Eisenoxydul	0,56
Verlust Kohlenstoff.	0,28
	49,99

Ich beobachtete bei dieser Zerlegung die neuerlich von *Longchamp* empfohlene Methode die Kalkerde von der Talkerde mittelst kohlensauren Ammoniaks zu scheiden, ob es mir gleich nicht unwahrscheinlich vorkommt, daſs sie wenigstens zum

Theil der Vorwurf treffe, welchen *Buchholz* im 17ten Bande des *Schweigg.* Journals von der Anwendung des kohlensauren Kalis zu diesem Zweck, erwähnt; ich glaube nämlich dafs sowohl der präcipitirten Kalkerde ein gewisses Quantum von Talkerde, als der aufgelöst gebliebenen letzteren, Kalkerde anklebe. Sie bietet indefs den Vortheil dar, dafs man der Wahrheit dadurch sehr nahe kommt, und die Bittererde bis auf das letzte Atom ausscheidet.

Nothwendig ist es aber bei diesem Verfahren, die von der Kalkerde befreiete Flüssigkeit wieder abzurauchen und den Rückstand zur Verjagung alles überflüssigen Ammoniaks stark zu erhitzen, ihn dann wieder aufzulösen und mit möglichst kohlensäureleerem Kali im Ueberschufs zu präcipitiren.

Die Talkerde mufs endlich, scharf ausgeglühet werden. — *Longchamp* schreibt den von *Klaproth* hin und wieder erhaltenen Mangel in der Bestandtheilssumme, der nicht rein abgeschiedenen Bittererde zu, indefs trifft dieser Vorwurf den grofsen Chemiker in der letzten Epoche seines Lebens nicht, er bediente sich ebenfalls des reinen Kalis zur Ausscheidung der Bittererde, wie man dieses, um nur ein Beispiel anzuführen, bei der Analyse des sibirischen Glimmers ersehen kann.

2) *Untersuchungen des gemeinen Uebergangskieselschiefer.*

Er unterscheidet sich von dem uranfänglichen gemeinen Kieselschiefer von Steile-Stieg durch grössere Dichtigkeit; eine hellere Farbe, indem die des ersten in das Schwärzliche übergeht, dieser aber

aschgrau ist; auch sondert er sich in dickere Schiefern ab.

Mit Kali geglühet gab er einen grünen Fluſs, welcher aufgeweicht und mit Salzsäure versetzt bluthroth erschien, nach fernerer Digestion aber gelblich wurde und eine weiſse Kieselerde hinterlieſs, welche geglühet 25,92 Gr. wog.

Nach gewöhnlicher Weise mit Ammoniak zersetzt etc. bekam man 7,75 Thonerde *) und 5,62 Eisenoxyd, hierauf durch kohlensaures Ammoniak aus der eingeengten und erhitzten Flüssigkeit kohlensaure Kalkerde, berechnet = 4,76 reiner, ferner 2,87 Bittererde durch reines Kali.

Nach Behandlung mit Baryterde u. s. w. zeigte sich ein Gehalt von 2,64 Natron **).

Die Zerlegung dieses Fossils lieſs sich auch durch Digestion mit Schwefelsäure ziemlich vollkommen bewirken. Aller Eisengehalt wurde dadurch mit Leichtigkeit aus demselben entfernt doch blieb die rückständige Kieselerde grau, wahrscheinlich weil das gekohlte Eisen desselben nicht zersetzt war; in der Auflösung waren die übrigen Bestandtheile vorhanden.

Der gemeine Kieselschiefer vom Büchenberg enthält also

Kieselerde	25,92	
Kalkerde	4,76	
Talkerde	2,87	
Thonerde	7,75	
Eisenoxyd	5,62	Oxydul. 4,98,
Natron	2,64	
	49,56	

*) Welche eine Spur Mangans enthielt.

**) Bei einer wiederhohlten Untersuchung mit Schwefelsäure um 0,40 weniger.

100 Gran des Fossils verloren nach dem Glühen 2,24 also auf 50 Gran 1,12, wodurch ein Ueberschufs von 0,67 entsteht, dieser wird aber gehoben, wenn man annimmt, dafs sich das Eisen höchst wahrscheinlich als Oxydul darin befinde.

Vielleicht unterscheiden sich die beiden analysirten jaspisartigen Kieselschiefer des Harzes von dem Quarzfels daselbst, nur durch die Beimengung von Eisenoxydul und gekohltem Eisen. Mit Recht erwähnt der schätzbare Hr. *B. C. Jasche* dafs das Vorkommen des Rothsteins im Uebergangskieselschiefer höchst merkwürdig sey, mir scheint dies um so mehr der Fall, als letzteres keinen Mangangehalt zeigt.

Bei Bestimmung des kalischen Gehalts dieses Fossils, würde es sehr voreilig gewesen seyn, das nach Präcipitation mit kohlensaurem Ammoniak, Abdampfen, Glühen u. s. w. übrigbleibende Salz allein für Kali- oder natronhaltig anzusehen. Mit Kali erzeugten sich noch beträchtliche Niederschläge von Talkerde darinn, und erst nach Zersetzung durch Bariaauflösung wurde die Gegenwart des Natrons hinreichend bewiesen. Man findet in den Schriften einiger grofsen Chemiker die fernere Zerlegung des mit kohlensaurem Ammoniak behandelten letzten Satzes nicht immer bemerkt, es läfst sich indefs denken, dafs sie solches hinlänglich geprüft haben werden.

Chemische Untersuchung verschiedener ätherischer Oele

von

Theodor von Saussure.

Aus den Ann. de Ch. et Ph. 1820. März im Auszuge übersetzt von *Meinecke.*

Die flüchtigen Oele verhalten sich wegen zufälliger Umstände zu verschieden, als dafs man ihre Eigenschaften völlig bestimmt angeben könnte. Ihre Beschaffenheit verändert sich bekanntlich nach der Art ihrer Darstellung, nach ihrer Aussetzung an der Luft, nach der Cultur der Pflanzen, woraus sie gezogen werden und endlich nach dem Klima. Z. B. Lavendel, Salvey, Majoran, die in Murcia wachsen, liefern ein mit mehr kampferartiger krystallisirter Substanz vermischtes Oel, als die in unsern Gegenden vorkommenden, dieses Oel enthält gewöhnlich noch andere flüchtige Beimischungen, die man nicht leicht absondern kann. Es ist daher nicht auffallend, wenn die verschiedenen Analysen dieser Oele nicht übereinstimmen.

Zur Bestimmung der Bestandtheile organischer Substanzen fordert die heutige Chemie eine Analyse

auf dem Wege des Verbrennungsprocesses. Die Resultate dieses Verfahrens müssen für die flüchtigen Oele weniger genau ausfallen, als für die fixen, indem erstere durch ihre Flüchtigkeit sich leichter der Zersetzung entziehen. Sie sind sogar noch schwieriger zu untersuchen, als einige Zusammensetzungen, welche übrigens noch flüchtiger sind, wie Naphtha und Aether, indem sie sich doch nicht wie diese bei mäſsiger Wärme so leicht verflüchtigen, daſs man sie als Dampf verbrennen oder verpuffen könnte.

Bei diesen Schwierigkeiten betrachte ich gegenwärtige Arbeit nur als den ersten Schritt zur nähern Kenntniſs der flüchtigen Oele vermittelst der Zersetzung durch Verbrennung. Noch muſs ich bemerken, daſs nach diesem Verfahren bloſs die Mengen des verzehrten Oxygens und der dadurch erzeugten Kohlensäure gefunden werden, wobei die Resultate immer noch ungewiſs bleiben, wenn man nicht auch die zugleich erzeugte wässrige Flüssigkeit untersucht. Da indessen nach meinem Verfahren, das in einer Verbrennung der organischen Körper in bloſsem Sauerstoffgas besteht, in mehreren andern Fällen dieselben Resultate giebt, die *Gay-Lussac* und *Berzelius* nach ihrer Methode erhalten haben, besonders für die Mengen des Kohlenstoffs, der hier am meisten der Verbrennung widersteht, so kann ich annehmen, daſs mein befolgtes Verfahren nicht weniger sicher ist.

Um die flüchtigen Oele zu verbrennen, rieb ich ein Gramme derselben mit 60 Gr. sehr feinen, völlig durch Glühen getrockneten Kieselsand während ein oder zwei Minuten zusammen, und brachte von dem Gemenge 2½ Gr. in einer mit 250 Kubikcentimeter Sauerstoffgas gefüllten gläsernen Röhre zum Glühen.

Die Menge des verbrannten Oeles konnte dadurch am genauesten bestimmt werden, daſs man die übrigen 58½ Gr. des Gemenges glühete, und aus dem Verluste den Oelgehalt des dem Versuch unterworfenen Gemenges berechnete.

Bei der Verbrennung erhielt ich nun eine bestimmte Menge Kohlensäure, allein ich konnte daraus auf die sammtlichen Bestandtheile des Oeles nur annähernd schlieſsen, indem immer einige flüchtige Theile sich der Zersetzung entzogen.

Daher suchte ich insbesondere den Kohlestoffgehalt auch dadurch zu bestimmen, daſs ich etwa 20 Grammen Oel durch eine rothglühende Porcellanröhre zersetzte. Wird dieser Proceſs sorgfältig geleitet, so daſs kein flüssiges Oel entsteht, so erhält man sehr genaue Resultate, die zur Ergänzung der auf anderm Wege gewonnenen dienen können. Die erhaltene Kohle durch Rechnung in Kohlensäure übertragen und zusammengehalten mit der durch Verbrennung dargestellten, zeigte die in dem Oele befindlichen Mengen von Sauerstoff und Wasserstoff an.

Die Zersetzung durch eine glühende Röhre gewährt den Vortheil, daſs man aus der Analyse des dabei sich bildenden brennbaren Gases die Anwesenheit selbst kleiner Mengen Oxygen in dem Oele sicherer, als durch unmittelbare Verbrennung des Oeles finden kann, weil dieses Oxygen sich in dem erhaltenen Gase in gröſserer Menge verhältniſsmäſsig befindet, als in der ganzen Masse des Oels.

Den Berechnungen meiner Analyse legte ich die von *Biot* und *Arago* angegebenen specifischen Gewichte der Gase zum Grunde; ein Kubikdecimeter atmosphärische Luft wiegt hiernach 1,293 Gramm. Wenn

hier die Volume ohne weitere Anzeige angegeben werden, so sind sie auf 0° des Thermometers und 0,76 Met. Barometerhöhe und auf völlige Trockenheit reducirt. Ich nehme den Gehalt des Wassers zu 88,3 Oxygen und 11,7 Hydrogen an, indem diese Versuche schon vor mehreren Jahren angestellt wurden, da die neueren Analysen des Wassers von *Berzelius* und *Dulong* noch nicht bekannt waren: hiernach kann man, wenn man will, meine Angabe leicht corrigiren. — Der Ausdruck *Atom* bezieht sich auf die von *Wollaston* angenommenen Aequivalente, Oxygen = 1.

Analyse des Citronenöls.

Dieses Oel wurde aus geriebenen Citronenschaalen ausgedrückt. Sein specifisches Gewicht war 0,8517. Durch Destillation zog ich davon sechs Zehntel ab. Dieses von mir analysirte destillirte Oel war farblos; von spec. Gew. = 0,847 bei 22° C. Die elastische Kraft desselben bei 15° C. war gleich 9 Millimeter Quecksilber.

Es absorbirt 18½ Volum Ammoniakgas bei 16° C. Vom absoluten Alkohol wird es in allen Verhältnissen aufgelöst, aber 100 Theile Alkohol von 0,837 nahmen in der angegebenen Temperatur nur 14 Th. des destillirten Oels auf.

Zersetzung des Citronenöls durch eine rothglühende Porcellanröhre. Ich destillirte 21,18 Grammen Oel in sieben Stunden durch eine glühende Röhre, woran eine lange, mit kaltem Wasser umgebene Röhre, und ein mit dem pneumatischen Apparat in Verbindung stehender kleiner Ballon befestigt war, und erhielt

10,08 Gr. Kohle
6,395 — brennbares Gas
1,7 — Theer *)
———
18,175

Hier ergiebt sich ein Verlust von 3 Grammen Oel, mit dem Gase in die pneumatische Wanne übergangen.

Ein Kubikdecimeter des brennbaren Gases wog r und zwanzig Stunden nach dessen Entwickelung

*) Unter Theer verstehe ich hier das schwarze brenzliche feste Oel, das bei diesen Zersetzungen die Röhre und Vorlage inwendig wie ein Firnifs überzieht. Es ist dieses Product vermischt mit einem flüchtigen, in dünnen glänzenden und durchsichtigen Blättchen krystallisirten Oele, das überhaupt bei allen solchen Zersetzungen vorkommt. Die Krystalle konnte ich nicht analysiren, da sie durch ihre Flüchtigkeit sich der langsamen Verbrennung entzogen und bei schneller Verbrennung die Röhren zerbrachen. Nach der von Hrn. *Berzelius* gegen mich geäusserten Meinung konnten sie mit dem sehr merkwürdigen perlmutterglänzenden Product identisch seyn, das Hr. *Berard* durch Zersetzung von Oelgas, Hydrogen und Kohlensäure in einer glühenden Röhre erhielt. Die Krystalle fand ich abgesetzt in einem verschlossenen gläsernen Ballon, worin sich mehrere Jahre lang das aus dem durch Glühen des Lavendelöls erhaltenen brennbaren Gas befand. Das Gas war einen Tag nach dessen Entwickelung in den Ballon eingelassen, um gewogen zu werden und schien ganz frei von Dampf zu seyn. Schon öfter habe ich bemerkt, dafs man diese Art Gase gleich nach ihrer Entwicklung untersuchen mufs, indem sie nach und nach immer weniger Kohlenstoff gaben.

S.

0,42176 Grammen. 100 Volume desselben verzehrten 126 Vol. Sauerstoffgas, und gaben 54,1 Kohlensäure: es war demnach dem Gewichte nach zusammengesetzt aus 68,985 Kohlenstoff und 31,015 Wasserstoff: es konnte also in dem Citronenöl kein Sauerstoff enthalten seyn. Bringe ich nun das bei der Destillation verlorne Oel und den unzersetzten Theer in Rechnung, so habe ich 16,475 Grammen Oel zersetzt, wovon 100 Theile nach einer annähernden Schätzung 87,97 Kohlenstoff enthalten müssen.

Verbrennung des Citronenöls. Als ich 35,808 Milligrammen des Oeles in einer mit 250 Kubikcentimeter Sauerstoffgas angefüllten Glasröhre verbrannte, so erhielt ich Kohlensäure im Verhältnifs von 71,28 zu 100 des angewandten Sauerstoffgases und zugleich etwas Ammoniak, dessen Stickstoff hier 0,2 Kubikcent. gleich geschätzt werden konnte. Hiernach enthalten 100 Theile Citronenöl

Kohlenstoff	86,899
Wasserstoff	12,326
Stickstoff	0,775
	100.

Ein Gramme Citronenöl verzehrt also 2266,8 Kubikcentimeter Oxygen und liefert 1615,8 Kohlensäure, und eine geringe Menge Stickstoff.

Wollte man das Citronen- und das Terpenthinöl als blofse Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff annehmen, so müfste man zeigen, dafs der vorgefundene Stickstoff, dessen sämmtliche Menge sich wahrscheinlich bei der Verbrennung nicht zeigt, unwesentlich sey.

Vergleichung des Terpenthinöls mit dem Citronenöle.

Das Terpenthinöl hat bei 22° C. eine Dichtigkeit = 0,86; das Citronenöl = 0,847. Diese beiden gehören also zu den leichtesten unter den flüchtigen Oelen.

Die elastische Kraft der beiden Oele ist beinahe gleich.

100 Alkohol von 0,84 lösen 13,5 Terpenthinöl bei 22° C. auf, vom Citronenöle 14.

Vom Ammoniumgas nimmt das Terpenthinöl bei 16° das $7\frac{1}{4}$fache Volum auf, das Citronenöl das $8\frac{1}{4}$fache.

Auch durch das Verhältnifs der Bestandtheile sind sich diese beiden Oele nahe gleich, indem nach *Houtton-Labillardiere* das Terpenthinöl bei der Zersetzung durch Kupferoxyd gab:

Kohlenstoff	87,6
Hydrogen	12,3
	99,9

Ich erhielt bei der Verbrennung des über salzsauren Kalk rectificirten Terpenthinöls in Sauerstoffgas eine Verminderung des Gasvolums von 100 auf 72,63 (Kohlensäure), und ausserdem eine bestimmte Menge Ammoniak, wornach dieses Oel zusammengesetzt seyn würde aus

Kohlenstoff	87,788
Wasserstoff	11,648
Stickstoff	0,566
	100.

Vorausgesetzt mit *Houtton*, dafs das Terpenthinöl kein Oxygen enthält.

Ein Gramm Terpenthinöl verzehrt also 2247,5 Kubikcentimeter Sauerstoffgas, und liefert 1632,4 K. C. Kohlensäure nebst etwas Stickstoff.

Ueber das Lavendelöl.

Dieses Oel hatte nach dem Ausziehen aus dem Lavendel eine Dichtigkeit = 0,898 bei 20° C., die sich nach der Destillation, wobei nur sechs Zehntel abgezogen wurden, auf 0,877 verminderte.

Das rectificirte Oel löst sich im Alkohol von 0,83 nach allen Verhältnissen auf, aber ein Alkohol von 0,877 nimmt bei 20° nur 40 Proc. Oel auf.

Die elastische Kraft des Lavendelöls ist bei 13,°75 C. gleich 7,3 Millimeter Quecksilber.

Das eben rectificirte Oel verdichtet Sauerstoffgas mit grofser Leichtigkeit: im Schatten und bei einer Temperatur unter 12° absorbirte das Oel, über Quecksilber vier Wintermonate stehend, das 52fache seines Volumens Sauerstoffgas und entwickelte zwei Volume Kohlensäure: und dennoch war es längst noch nicht gesättigt mit Sauerstoff.

Vom Ammoniakgas absorbirt es bei 20° C. das 47fache seines Volumens, und wird dabei trübe. Diese Absorption übertrifft um das Vier- bis Fünffache die an vorigen Oelen beobachtete.

16,44 Grammen Lavendelöl gaben bei der Destillation durch eine rothglühende Röhre

4,88	Gr.	Kohle
7,541	—	brennbares Gas
0,329	—	Kohlensäure
2,1	—	Theer
14,85.		

Ein Kubikdecimeter des brennbaren Gases wog 0,64021 Gramm. 100 Volume dieses Gases verzehrten 142 Vol. Sauerstoffgas und bildeten 74,38 Kohlensäure; es enthielten also 100 Gewichtstheile desselben 61,61 Kohlenstoff, 16,46 Sauerstoff und 21,93 Wasserstoff. Die sämmtliche Menge des Kohlenstoffs in 100 Th. Lavendelöl beträgt 75,5.

Als ich dieses Oel mit Sand in einer mit Sauerstoffgas gefüllten Röhre verbrannte, so verminderten sich 100 Volume des Gases zu 74 Vol., und es bildete sich zugleich eine Menge Ammoniak, die für 1 Gramm Oel 2,84 Kubikcent. Stickgas anzeigte. Aus dieser Verbrennung ergeben sich nur 70½ Proc. Kohlenstoff für das Lavendelöl (indem hierbei ein etwaiger Sauerstoffgehalt nicht gefunden werden kann).

Wenn ich aber die Zersetzung vermittelst der glühenden Rehre zusammenhalte mit der Verbrennung durch Sauerstoffgas, so erhalte ich für das Lavendelöl als Verhältnifs der Bestandtheile:

Kohlenstoff	75,5	
Wasserstoff	11,07	14,8 Wasser und
Sauerstoff	13,07	9,34 Wasserstoff.
Stickstoff	0,36	
	100.	

Ein Gramme dieses Oels verzehrt also 1897,1 Kubikcentimeter Sauerstoffgas, und liefert 1403,4 K. C. Kohlensäure nebst ein wenig Stickgas.

Von dem Kampfer.

Ich stelle den Kampfer hierher, weil derselbe dem Lavendelöl sehr nahe kommt nach seinen Bestand theilen, obgleich sein Verhalten übrigens sehr ver-

schieden ist. Auch fand *Proust* in dem Lavendelöl von Murcia Kampfer, und zwar ein Viertel desselben an Gewicht und noch mehr in den andern flüchtigen Oelen aus der dasigen Gegend. Das von mir analysirte Lavendelöl war aus Frankreich, und gab mir keine merkliche Menge Kampfer, als ich es auf die von *Proust* beschriebene Weise behandelte.

Der Kampfer absorbirt von Ammoniakgas nahe ein gleiches Volum.

100 Alkohol von 0,806 lösen 120 Kampfer auf, bei einer Temperatur von 12° C.

Die elastische Kraft des Kampfers bei 15,°5 C. ist gleich 4 Millimeter Quecksilberhöhe. Wegen dieser geringen Flüchtigkeit konnte die Analyse desselben durch bloſse Verbrennung besonders genau ausfallen: ich erhielt bei dreimaliger Wiederholung derselben fast ganz gleiche Resultate.

Bei der Analyse, die mir den meistėn Kohlenstoff anzeigte, verzehrten 44 Milligrammen Kampfer 81,14 Kubikcentimeter Sauerstoffgas, und gaben 60,86 Kohlensäure, und eine geringe Menge Ammoniak, welche nur 0,12 Stickstoff anzeigte (weshalb ich die Gegenwart des Stickstoffs in dem Kampfer für zweifelhaft halte). Hiernach besteht der Kampfer nach Gewicht aus

Kohlenstoff	74,38	
Wasserstoff	10,67	16,35 Wasser und
Sauerstoff	14,61	8,73 Wasserstoff
Stickstoff	0,34	
	100.	

Das verzehrte Sauerstoffgas verhielt sich zu der dadurch gebildeten Kohlensäure wie 100 zu 75. Von dem mittlern Resultate meiner Analysen entferne ich

mich nicht merklich, wenn ich den Kampfer annehme als zusammengesetzt aus 1 Atom Kohlenoxydgas und 5 At. Oelgas.

Als ich 22 Grammen Kampfer durch eine rothglühende Porcellanröhre treiben wollte, so verstopfte sich der Hals der Retorte, indem sich der Kampfer darin wieder verdichtete, und die Masse ging darauf plötzlich in die Röhre über. Dieses Uebertreten dauerte nur einige Secunden, während sich 6 Liter brennbares Gas, und ein liquides flüchtiges Oel bildeten, welches letztere in Alkohol von 0,83 nach jedem Verhältnisse auflöslich war. Dieses enthielt unzersetzten Kampfer aufgelöst, an Menge mehr als die Hälfte des der Analyse unterworfenen. Kohle hatte sich in der Röhre fast gar nicht abgesetzt.

Das Kubikdecimeter des brennbaren Gases wog 0,8397 Grammen. 100 Volume desselben verzehrten bei der Verbrennung 145,54 Vol. Sauerstoffgas und bildeten 95,5 Vol. Kohlensäure. Es enthielten also 100 Gewichtstheile des Gases 61,01 Kohlenstoff, 14,52 Wasserstoff und 24,47 Sauerstoff.

Diese zerstörende Destillation war freilich zu unvollkommen, als dafs dadurch die Bestandtheile des Kampfers genau ausgemittelt werden konnten, allein die Analyse des dabei entwickelten brennbaren Gases bestätigt doch den grofsen Oxygengehalt, der durch die unmittelbare Verbrennung des Kampfers gefunden wurde.

Das Rosmarinöl.

Dieses Oel hatte, frisch ausgezogen, eine Dichtigkeit = 0,9109 bei 15° C.; diese verminderte sich

auf 0,8886, als das Oel zur Hälfte abgezogen wurde. Dabei entfärbte sich das Oel und es zeigten sich einige Spuren von Wasser, wie diefs überhaupt bei der Rectification der ätherischen Oele der Fall ist *).

Die elastische Kraft dieses Oels bei 16° C. ist gleich 9½ Millimeter Quecksilber **).

Es absorbirte das 9½ fache seines Volums Ammoniakgas, vor und nach der Rectification.

Alkohol von 0,83 löst das rectificirte Oel in jedem Verhältnisse auf; aber 100 Theile Alkohol von 0,887 lösen bei 18° C. nur 2¼ Th. Oel auf; es ist also weniger im Alkohol auflöslich, als das Lavendelöl, woraus sich auf einen geringern Oxygengehalt des Rosmarinöls schliefsen läfst ***).

---

*) Nach *Fourcroy* soll sich schon bei gewöhnlicher Temperatur aus den ätherischen Oelen Wasser ausscheiden, wenn man sie in schlecht verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt: diese Bemerkung habe ich nicht gegründet gefunden, wenigstens nicht bei den Oelen, welche schon beinahe 50 Jahr gestanden hatten.

S.

**) Dieses Resultat stimmt nicht mit dem Siedepunkte dieses Oeles, der bei 165° C. eintritt.

S.

***) Die flüchtigen Oele, welche viel Oxygen enthalten, sind im Allgemeinen weit auflöslicher in Alkohol, als die oxygenfreien oder minder oxygenreichen. Diefs gilt auch für die fixen Oele, doch mit einigen Ausnahmen. Uebrigens vergröfsert sich auch diese Auflöslichkeit beider Oelarten in dem Maase, als sie älter werden oder mehr Sauerstoff aufnehmen.

S.

Durch 31,24 Milligrammen dieses Oels wurden in einer Glasröhre 61,151 Kubikcentimeter Sauerstoffgas verzehrt und 46,625 K. C. Kohlensäure, und 0,16 K. C. Stickgas (im Ammoniak enthaltenes) gebildet. Die Mengen des Sauerstoffgases und der Kohlensäure verhalten sich wie 100 zu 77,83, woraus sich für 100 Th. Rosmarinöl ein Kohlenstoffgehalt von 80,266 ergiebt.

Durch die Destillation vermittelst einer rothglühenden Porcellanröhre wurden aus 30,6 Grammen des Oels erhalten:

12	Grammen Kohlen
12,214	brennbares Gas
0,256	Kohlensäure
3	Theer
27,47.	

Der Kubikdecimeter des brennbaren Gases wog 0,5715 Grammen; 100 Vol. desselben verzehrten 138 Sauerstoffgas, und gaben 70 Kohlensäure. Es enthielten also 100 Gewichtstheile dieses Gases 65,87 Kohlenstoff, 23,89 Wasserstoff und 10,24 Sauerstoff. Die Destillation aber zeigt 82,21 Kohlenstoff in 100 Rosmarinöl an: halten wir diese Menge zusammen mit dem Ergebniſs der unmittelbaren Verbrennung, so finden wir als Bestandtheile des Rosmarinöls in 100 Gewichtstheilen:

Kohlenstoff	82,21	
Wasserstoff	9,42	8,758 Wasser ausser
Sauerstoff	7,73	8,395 Wasserstoff
Stickstoff	0,64	
	100.	

Anisöl.

Dieses Oel, so wie man es aus den Saamen des Anises erhält, bildet im festen Zustande eine gelbliche etwas weiche krystallinische Masse, die auf dem Papier Flecken giebt, wie ein liquides flüchtiges Oel.

Wird das frische feste Oel zwischen Papier so lange ausgepreſst, bis es nicht mehr fleckt, so stellt es eine harte, körnige, vollkommen weise Masse dar, die man zu Pulver zerreiben kann: die Masse ist unzusammenhangend wie Rohzucker. Durch ein solches Auspressen bei einer Temperatur von 0° C. verliert das Oel ein Viertel seines Gewichts: in höherer Temperatur ist der Gewichtsverlust gröſser. Das gewöhnliche Anisöl ist also ein Gemisch von zwei Oelen. Das von dem flüssigen abgesonderte will ich festes Anisöl nennen.

Das gewöhnliche Anisöl wird bei 17° C. flüssig; das feste bei 20°. Das spec. Gewicht des ersten bei 25° ist 0,9857, das des letztern, ebenfalls im flüssigen Zustande *) und bei derselben Temperatur, 0,9849, das Wasser bei 12° C. als Einheit gesetzt.

---

*) Das feste Anisöl ist in seinem erstarrten Zustande schwerer als das Wasser: die Dichtigkeit desselben bei 12° C. ist wenigstens 1,044, denn es hält noch Luftbläschen an seiner Oberfläche zurück, wenn es unter Wasser dem Vacuo der Luftpumpe ausgesetzt wird.

Die Dichtigkeit dieses Oels im geschmolzenen Zustande
bei 50° C. ist 0,9669
bei 94° C. ist 0,9256.

S.

Die elastische Kraft des festen Oels bei 15½° C. ist gleich 1 Millim. Quecksilber; die des gemeinen höchstens gleich 1¼ M. Bei gleichen Temperaturen ändert die Flüssigkeit oder Erstarrung dieses Oels nicht merklich diese Resultate, und bekanntlich bleibt das Anisöl, mehr noch wie andere tropfbare Flüssigkeiten, auch oft noch flüssig bei einer Temperatur, worinn es sonst wohl erstarrt.

100 Alkohol von 0,84 lösen bei 25° C. 42 gemeines Anisöl auf. Mit Alkohol von 0,806 und bei 15° C. verbindet es sich in allen Verhältnissen. 100 Th. dieses nehmen bei 25° C. 165 Th. des festen Oeles auf. Die Wärme hat einen ungemein grofsen Einflufs auf diese Auflöslichkeit: denn in eben derselben Menge Alkohol lösen sich bei 10° C. nur 25 Th. dieses Oels auf.

Das gemeine Oel absorbirt bei 25° C. nahe das zehnfache seines Volums Ammoniakgas.

Sauerstoffgas zieht das feste Oel nicht an, so lange es starr ist: wenn es aber in der Sommerwärme schmilzt und in einer dünnen Schicht mit Sauerstoffgas in Berührung gebracht wird, so absorbirt es in einem Zeitraume von zwei Jahren das 156fache seines Volums von jenem Gase und bildet das 26fache seines Volums Kohlensäure. Hierauf ändert es nicht mehr das Volum seiner Atmosphäre; es erstarrt nicht mehr in der Kälte und verhält sich jetzt weit auflöslicher im Alkohol.

44 Milligrammen gemeines Oel verbrannten mit 79,658 Kubikcent. Oxygen zu 62,578 K. C. Kohlensäure und 0,119 K. C. (im Ammoniak enthaltenen)

Stickstoff. Es bestehen also 100 Gewichtstheile dieses Oels aus

Kohlenstoff	76,487		
Wasserstoff	9,352	16,55	Wasser und
Sauerstoff	13,821	7,52	Wasserstoff
Stickstoff	0,34		
	100.		

Das verzehrte Sauerstoffgas verhielt sich zu der gebildeten Kohlensäure wie 100 zu 78,56.

21,4 Gram. festes Oel destillirt durch eine rothglühende Röhre gaben

9,28	Grammen	Kohlen
6,508	—	brennbares Gas
0,103	—	Kohlensäure
2,55	—	Theer
18,441.		

Der Kubikcent. des brennbaren Gases wog 0,5864 Gram., und 100 Vol. desselben verbrannt mit 114,4 Sauerstoffgas gaben 66,046 kohlensaures Gas: es bestand also in 100 Gewichtstheilen aus 60,58 Kohlenstoff, 18,4 Wasserstoff und 21,02 Sauerstoff. Hiernach enthalten 100 Th. des Oels 83,468 Kohlenstoff.

49,5 Milligr. festes Anisöl verbrannten mit 92,6 Kubikcentimeter Oxygen zu 76,04 Kohlensäure und 0,18 K. C. (zu Ammoniak verbundenen) Stickgas. Nach dieser Verbrennung enthalten 100 Oel 82,614 Kohlenstoff, und das verbrauchte Oxygen verhält sich zur dadurch gebildeten Kohlensäure wie 100 zu 82,1. Es enthalten also 100 festes Anisöl.

Kohlenstoff	83,468		
Wasserstoff	7,531	9,673	Wasser und
Sauerstoff	8,541	6,4	Wasserstoff
Stickstoff	0,46		
	100.		

Das feste Oel enthält hiernach weniger Oxygen als das flüssige, und letzteres scheint, wenigstens zum Theil, durch die Oxydation des festen sich zu bilden.

(Die Fortsetzung folgt.)

Ueber die Prüfung der in dem Handel vorkommenden Sodaarten,

von

Welther und *Gay-Lussac.*

Aus den Ann. de Chimie et Ph. 1820. Febr.

Nachdem jetzt chemische Kenntnisse auch in den Werkstätten einheimisch geworden, und ein Fabrikant seine Materialien nicht eher kauft und anwendet, als bis er sich von ihrer Reinheit oder ihrem Werthe überzeugt hat, so merkt man immer mehr die Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Prüfung der Sodaarten. Die Prüfung besteht bekanntlich darin, daſs man ein bestimmtes Gewicht der ätzenden oder kohlensauren Soda mit Schwefelsäure von bekannter Stärke sättigt. Es würde auch dieses Verfahren nichts zu wünschen übrig lassen, wenn sich die Soda oder das Natron immer bloſs in einem ätzenden oder kohlensauren Zustande befände, allein sie enthält auch oft Schwefelnatron, schwefligsaures und bisweilen unterschwefligsaures Natron, und deshalb wird jene Prüfung sehr mangelhaft.

Da nämlich das Schwefelnatron durch die Schwefelsäure zersetzt wird, so dient ein Theil desselben zur Sättigung dieser Säure und giebt den Gehalt der geprüften Soda zu hoch an, indem das Schwefelnatron für die Gewerbe fast nirgends nützlich, sondern vielmehr nachtheilig ist.

Das schwefligsaure und unterschwefligsaure Natron ntsteht durch die Zersetzung des Schwefelnatrons, das n den meisten Sodaarten in um so grösserer Menge orkommt, je schlechter sie fabricirt sind. Jene beien Salze entwickeln bei der Zersetzung durch Schwelsäure schwefelsaures Gas, das sich durch seinen Geuch und seine Eigenschaft, das Lakmuspapier zu röhen, verräth. Sie scheinen zwar auf die Prüfung einen grofsen Einflufs zu haben, allein machen sie loch sehr unsicher, wie wir sehen werden.

Wenn die Soda nicht sehr schlecht bereitet ist, o enthält sie von diesen Salzen blofs das schwefligaure Natron und kein unterschweflichsaures (hypoulfite), wie uns mehrere Proben gezeigt haben. Diefs war uns auffallend, da die Schwefelalkalien sich n der Luft gewöhnlich in unterschwefligsaures Salz erwandeln: wir vermutheten daher, dafs die Abweenheit dieses Salzes von dem grofsen Uebermaafse les ätzenden Natrons im Verhältnifs zu dem Schwefelnatrongehalte herrühre, und dafs dieses Uebermaafs lie Entstehung des unterschweflligsauren Salzes hinlere, dagegen aber die Bildung des schwefligsauren egünstige. Diese Vermuthung fanden wir durch den Versuch vollkommen bestätigt. Eine Auflösung von Schwefelkali mit vielem Aetzkali versetzt, verwandelte ich an der Luft nach einiger Zeit blofs in schwef-

ligsaures Kali und zeigte nicht die geringste Spur von dem unterschwefligsauren Salze.

Diese Thatsache, die es erklärlich macht, wie die Sodaarten von guter Fabrikation nur schwefligsaures Natron enthalten, vereinfacht schon um ein Beträchtliches unser Prüfungsverfahren der Soda. Wir wollen also zunächst nur solche Sodaarten annehmen, die außer dem ätzenden oder dem kohlensauren Natron bloſs Schwefelnatron und schwefligsaures Natron enthalten, indem die andern zufällig mit beigemengten Nebensalze, als schwefelsaures Natron oder salzsaure Salze bei der Prüfung unthätig sind und diese daher nicht hindern oder schwierig machen.

Die Anwesenheit eines schwefligsauren Salzes aber macht die Prüfung der Soda sehr unsicher, wenn man, wie bis jetzt geschehen, sich begnügt, vermittelst Lakmus oder Veilchensyrup die durch Schwefelsäure bewirkte Sättigung zu bestimmen, und zwar deshalb, weil der Lakmus oder der Veilchenschaft nicht sogleich sich röthet, wenn ein Theil des schwefligsauren Salzes zersetzt wird, oder mit andern Worten: weil das saure schwefligsaure Natron nur dann erst eine Röthung hervorbringt, wenn das Uebermaaſs der Säure einen gewissen Grad erreicht hat. Um ganz deutlich zu werden, wollen wir uns über die Beschaffenheit der hier ins Spiel kommenden Salze näher erklären.

Neutrales oder bloſs schwefligsaures Salz nennen wir ein solches schwefligsaures, das durch Oxygen völlig oxydirt ein neutrales schwefelsaures Salz giebt; doppelschwefligsaures (bisulfite) aber dasjenige, welches doppelt so viel schweflige Säure, als jenes, enthält. Verwandelt man dieses Salz durch chlorinsau-

als die Natronmenge, welche durch die Schwefelsäure gesättigt werden könnte, die sich durch die Oxydation des Schwefelgehalts bildet. Glüht man aber vorher die Soda mit etwas chlorinsaurem Kali, so verwandelt sich der Schwefel in Schwefelsäure, und sättigt dadurch genau den Antheil Natron, der als Schwefelnatron in der Soda sich befindet, und deren Werth vermindert.

Bei dieser Prüfung haben wir zunächst die fabrikmäfsige Soda, oder das kohlensaure Natron berüchsichtigt, allein die rohen Sodaarten sind auf dieselbe einfache Weise leicht zu prüfen. Man befreiet sie zuvor durch Auflösen von den unauflöslichen Beimischungen, versetzt die Auflösung mit etwas chlorinsaurem Kali, dampft sie darauf zur Trockne ab, und glühet das Salzgemenge, um die Schwefelalkalien und die schwefligsauren Salze in schwefelsaure Salze zu verwandeln.

Wenn in den Sodaarten sich keine andern nachtheiligen oder werthlosen Beimischungen befänden, als das unterschwefligsaure Natron, so brauchte man sie vor der Schwefelsäureprobe nicht mit chlorinsaurem Kali zu glühen. Denn sobald ein Theil des unterschwefligsauren Salzes durch die Schwefelsäure zersetzt wird, so wird seine Säure frei und wirkt auf den Lakmus; und da ausserdem diese Säure zwey Atome Schwefel enthält, während die Schwefelsäure nur mit einem Atome Schwefel auftritt, so würde bei der Verwandlung derselben in Schwefelsäure eine doppelt so grofse Menge der Grundlage gebunden werden, als vorher das unterschwefligsaure Salz enthielt, und dadurch würde man den Werth der Soda zu gering finden. In den Fällen also, wo die Soda aufser

Schwefelnatron und dem schwefligsauren Natron auch noch das unterschwefligsaure Salz enthält, würde unsere Prüfungsmethode unsicher seyn; glücklicher Weise aber wird das letzte Salz, oder vielmehr die Schwefelverbindung, aus deren Zersetzung an der Luft dasselbe hervorgeht, nur sehr selten in den Sodaarten gefunden und zwar nur in solchen von äusserst schlechter Fabrikation.

Die Menge des in einer Soda befindlichen schwefligsauren Natrons kann man leicht durch zwei vergleichende Versuche finden: zuerst prüft man die Soda in ihrem natürlichen Zustande, und darauf nach dem Glühen einer gleichen Menge mit etwas chlorinsaurem Kali. Das Doppelte des Unterschiedes der beiden gefundenen Gehalte giebt dann die Menge des schwefligsauren Natrons an, die nun leicht in Procente übertragen werden kann. Auf gleiche Weise kann man auch die Menge des Schwefelnatrons finden, wenn dieses allein beigemischt ist, nur mufs man statt des doppelten Unterschiedes der beiden gefundenen Gehalte nur geradehin den einfachen ansetzen.

Uebrigens sieht man wohl, dafs die Prüfung der Sodaarten immer eine delicate Operation ist, die wenigstens einige Uebung erfordert, besonders wenn sich die Soda im rohen Zustande befindet. Schon die Art und Weise, wie man die Auflösung veranstaltet, ob in der Kälte oder in der Wärme, und in mehr oder minder langer Zeit, — alle diese Umstände haben auf die Schätzung ihres Werthes Einflufs.

Denn die rohe Soda ist vorzüglich ein Gemenge von Schwefelkalk, der sehr wenig auflöslich ist, mit

kohlensaurem Natron. Nimmt man die Auflösung in der Kälte vor, so löset sich nur sehr wenig Schwefelkalk auf: in der Hitze aber wird wohl aller Schwefelkalk aufgelöst, und dieser wirkt dann zersetztend auf das kohlensaure Natron, wodurch nun Schwefelnatron und kohlensaurer Kalk entsteht. Giebt man also dem Schwefelkalk Zeit oder Veranlassung, sich aufzulösen; so wird man eine beträchtliche Menge von Schwefelnatron hervorbringen. Man kann sich davon leicht durch den Versuch überzeugen.

Auch die Sättigung der Sodaauflösung durch die Schwefelsäure bei der Prüfung erfordert einige besondere Vorsichtsmaafsregeln, die wir hier angeben wollen.

Als Reagens, den Sättigungspunct zu erkennen, ziehen wir den Lakmus vor, weil dieser nicht allein leicht zu erhalten, sondern auch besonders bequem und sicher anzuwenden ist. Man bereitet davon einen starken Aufgufs, und giefst von diesem so viel in die zu prüfende Sodaauflösung, dafs diese eine deutlich blaue Farbe erhält. Darauf schüttet man die Schwefelsäure in sehr kleinen Portionen hinzu und rührt beständig um. Um diese Operation bequem vornehmen zu können, mufs man sich eines hinlänglich weiten Gefäfses bedienen, etwa eines Pokals, so dafs die Auflösung nur etwa 3 bis 4 Centimeter (etwas über einen Zoll) hoch darin steht. Um die Farbenveränderungen besser beobachten zu können, stellt man das Gefäfs auf ein Blatt weifses Papier. Die Kohlensäure, welche durch die Schwefelsäure aus der Soda frei gemacht wird, entwickelt sich nicht gleich anfangs, weil sich ein Theil derselben mit dem übrigen noch unzersetzten kohlensauren Natron verbindet, und damit

ein doppelt kohlensaures oder vielmehr gesättigt kohlensaures Salz darstellt.

Angenommen, die zu prüfende Soda sey bloßes kohlensaures Natron, so kann das Aufbrausen nicht eher anfangen, als bis man beinahe die Hälfte dieses Salzes mit Schwefelsäure gesättigt hat. Hierzu ist aber nothwendig, daſs die Sodaauflösung hinlänglich verdünnt ist, etwa durch das Dreiſsigfache des Soda-Gewichts Wasser. Während der Bildung des gesättigten kohlensauren Natrons ändert sich die blaue Lackmusfarbe nicht, weil die Kohlensäure noch nicht frei in die Flüssigkeit übergeht: sobald aber das kohlensaure Natron völlig mit Kohlensäure gesättigt ist, und anfängt, durch die Schwefelsäure wieder zersetzt zu werden, so schwankt die blaue Farbe ins Röthliche und das Aufbrausen beginnt. Nun muſs man sich wieder in Acht nehmen, den Punct der Sättigung nicht zu überschreiten, sondern sobald man die Annäherung desselben bemerkt, so schütte man die Schwefelsäure nur in Fünftel oder Zehntel des angewandten Maaſses hinzu, und nach jedem Zusatz streiche man mit dem in die Auflösung getauchten Glasstab auf Lackmuspapier *). Man wiederholt dieses, bis zuletzt der Strich

*) Das beste Papier dazu ist feines geleimtes, wie das Briefpapier, das nicht zu stark gefärbt werden darf, um auch die kleinste Spur Säure anzeigen zu können. Lackmus eignet sich zu diesen Versuchen deshalb so vorzüglich, weil die wenig gefärbte Auflösung desselben durch die Kohlensäure geröthet wird, während derselbe auf Papier etwas stark aufgetragen seine Farbe in Berührung mit jener Säure nicht ändert, indem die wenige Säure, welche

auf dem Lackmuspapier entschieden roth aussieht; dann zieht man so viele Fünftel oder Zehntel Maafse ab, als man rothe Striche zählt, weniger einen, und erhält dadurch den wahren Werth der Soda. Um diefs zu verstehen, mufs man wissen, dafs schon dann die Schwefelsäure vorzuherrschen anfangt, wenn die Flüssigkeit die röthliche Zwiebelschaalenfarbe annimmt, welche auf einmal schnell auf die von der Kohlensäure bewirkte Rothweinfarbe folgt.

Befolgt man genau das eben beschriebene Verfahren, so wird man leicht auch die Mengen des ätzenden und des kohlensauren Natrons, oder des basischen und des gesättigten kohlensauren Natrons, in einer Soda bestimmen können. Wenn nämlich die Soda gänzlich ätzend ist, so wird die durch Lackmus gefärbte Auflösung derselben erst dann und plötzlich in dem Augenblicke die Farbe ändern, wo sie durch die Schwefelsäure völlig gesättigt worden; ist die Soda aber blofs kohlensauer und zwar im gesättigten Zustande, so wird die Auflösung gleich beim ersten Zusatze der Schwefelsäure ihre Farbe ändern, und dabei sogleich Kohlensäure entwickeln; hat man endlich eine blofs kohlensäuerliche Soda vor sich, so kann die Farbenänderung durch die Kohlensäure und das Aufbrausen erst nach dem Zusatz die Hälfte der zur Sättigung nöthigen Schwefelsäure erfolgen.

Die Stärke der Probesäure ist ganz willkürlich.

---

mit einem Glasstäbchen auf Lackmuspapier gestrichen wird, nicht hinreichend ist, das Alkali des Lakmus zu sättigen.

Gewöhnlich (nach *Decroizilles*) nimmt man 1 Gramme concentrirte Schwefelsäure, und verdünnt diese Menge so lange mit Wasser, dafs man genau einen Centilitre voll (an Volum gleich 10 Grammen Wasser) erhält. Als Maafseinheit nimmt man den Kubikcentimeter. Vortheilhafter würde es freilich seyn, wenn sich in dem Centiliter der sauern Flüssigkeit genau 1 Gramme wirkliche Säure befände, und man sowohl die Probesäure als auch die zu prüfende alkalische Flüssigkeit in gleiche Decimaltheilung brächte.

Ueber eine neue Säure des Schwefels *)

von

Welter und *Gay-Lussac.*

Aus den Annals of Philos. 1819. Nov.

Diese Säure steht am Sauerstoffgehalt zwischen der schwefligen und der Schwefelsäure, aber unterscheidet sich von diesen beiden Säuren wesentlich in ih-

*) Die Veranlassung zu der Entdeckung dieser Säure ist folgende: Als Hr. *Welter* eine Bleicherei einrichtete, und einst schweflige Säure auf schwarzes Manganoxyd, das er zur Bereitung des Chlorins anwandte, wirken liefs, so erhielt er gegen seine Erwartung ein neues neutrales doppeltschwefelsaures Salz (bisulfate), worin das Mangan als Peroxyd eingegangen war. Diese Beobachtung theilte mir derselbe mit, und ladete mich zur Untersuchung des Produkts ein: wir stellten diese und die folgenden Versuche dann gemeinschaftlich in dem Laboratorio der Pulverdirection an.

Gay-Lussac.

Vergl. die vorläufige Anzeige dieser Säure in diesem J. XXV. 366.

ren Eigenschaften, und durch eine Art der Zusammensetzung, die bei keiner andern Säure vorkommt. Wir wollen sie vorläufig Unterschwefelsäure (A. hyposulphurique) nennen, analog der Unterschwefligen Säure (A. hyposulphureux), um anzuzeigen, dafs sie weniger Oxygen enthält als die eigentliche Schwefelsäure, und mehr als die schweflige Säure.

Man erhält diese Säure, wenn man schwefligsaures Gas in Wasser treten läfst, worin schwarzes Manganoxyd schwebt. Es geht sogleich eine Verbindung vor sich, und es entsteht eine vollkommen neutrale Auflösung einer Zusammensetzung von schwefelsaurem und unterschwefelsaurem Mangan. Da das unterschwefelsaure Barytsalz auflöslich ist, so kann man jene Verbindung durch Baryt im Uebermaafs zugesetzt zerlegen. Treibt man nun einen Strom von kohlensaurem Gas durch die Flüssigkeit, um das Uebermaafs von Baryt zu sättigen, und verjagt man die Kohlensäure, wodurch etwas kohlensaurer Baryt aufgelöst erhalten wird, aus der Auflösung, so erhält man leicht den unterschwefelsauren Barit. Um dieses Salz zu reinigen, läfst man es krystallisiren, wodurch sich sein Kalkgehalt ausscheidet, wovon selten der Braunstein frey ist. Durch Zersetzung dieses Salzes vermittelst Schwefelsäure, erhält man die Unterschwefelsäure im freien Zustande.

Diese Säure zeigt nur dann einen Geruch, wenn sie sehr concentrirt ist. Ihr Geschmak ist sehr sauer. Einen bleibend elastischflüssigen Zustand einzugehen, scheint sie nicht fähig zu seyn. In Vacuo einer Luftpumpe neben concentrirter Schwefelsäure bei einer Temperatur von 50° C. stehend, wird sie concentrirt, ohne sich merklich zu verflüchtigen. Sobald sie aber

ein spec. Gewicht von 1,347 erreicht, so fängt sie an, sich zu zersetzen: sie dunstet schweflige Säure aus, und Schwefelsäure bleibt zurück. Wird sie im sehr verdünnten Zustande erhitzt, so dunstet sie anfangs nur Wasser aus: nach und nach aber entwickelt sich auch schweflige Säure, und als Rückstand zeigt sich wieder Schwefelsäure. Schon im Wasserbade geht diese Zersetzung vor sich. In der Kälte wird sie durch Chlorin, durch concentrirte Salpetersäure oder durch rothes Schwefelmangansalz nicht verändert. Sie sättigt verschiedene Grundlagen und giebt mit Baryt, Strontian, Kalk, Bleioxyd und wahrscheinlich mit allen Salzgrundlagen auflösliche Salze. Das Zink löst sie unter Wasserstoffentwickelung auf, ohne sich zu zersetzen. Sie enthält zwei Proportionen Schwefel und fünf Oxygen, ausser einer bestimmten Menge Wasser, das zu ihrem Bestehen wesentlich nöthig zu seyn scheint, sobald sie nicht an eine Grundlage gebunden ist. Zur Kenntnifs der Zusammensetzung dieser Säure hat uns die Analyse ihres Barytsalzes geleitet.

Dieses Salz bildet glänzende vierseitige, durch viele Endflächen zugespitzte Prismen. Es verändert sich weder an der Luft, noch auch wenn es im Vacuo durch Schwefelsäure getrocknet wird. Hundert Theile Wasser lösen bei $46\frac{1}{2}°$ C. von diesem Salze 13,94 Th. auf. Die Auflösung wird durch Chlorin nicht zersetzt. Die Krystalle decrepitiren stark; schon in mäfsiger Hitze zersetzen sie sich, und entwickeln Wasser und schweflige Säure, worauf neutraler schwefelsaurer Baryt zurückbleibt. Hundert Theile des an der Luft wohl getrockneten Salzes erleiden beim Glühen 29,903 Verlust, und geben folglich einen Rückstand von 70,097 schwefelsauren Baryt. Hundert an-

dere Theile desselben Salzes, mit chlorinsaurem und kohlensaurem Kali vermengt und in einem Platintiegel zum Rothglühen erhitzt, gaben nach der Fällung vermittelst salzsaurem Baryt und nach dem Aussüſsen des Niederschlages eine Menge von 138,3 schwefelsauren Baryt. Diese Zahl ist nicht ganz das Doppelte von 70,097; da es aber sehr schwer ist, allen Verlust bei dem Aussüſsen des schwefelsauren Barits zu verhüten, so nehmen wir das letzte Resultat genau als das doppelte des ersten an. In dieser Voraussetzung kann das Unterschwefelbarytsalz betrachtet werden als zusammengesetzt aus 1 Prop. Baryterde, 1 Prop. Schwefelsäure und 1 Pr. schweflige Säure: und nehmen wir als Verhältniſs dieser Elemente 5 für die Schwefelsäure, 4 für die schweflige Säure und 9,7 für die Baryterde an, so erhalten wir in 100 Theilen des unterschwefelsauren Salzes 70,12 schwefelsauren Baryt, statt der obigen 70,097 Th.

Der Wassergehalt des krystallisirten Salzes kann aus dem Unterschiede seines Gewichts und des Gewichts des schwefelsauren Baryts nebst der daraus geschiedenen schwefligen Säure gefunden werden. Hiernach ist dieses Salz zusammengesetzt aus

1 Prop.	Baryterde	9,700
1 —	Schwefelsäure	5,000
1 —	schweflige Säure	4,000
2 —	Wasser	2,264

Oder aus

1 Prop.	Baryterde	9,700
1 —	Unterschwefelsäure	9,000
2 —	Wasser	2,264

Diesemnach ist die Menge der Unterschwefelsäure,

welche 1 Proportion einer Salzgrundlage sättigt, zusammengesetzt aus

2 Prop.	Schwefel	4
5 —	Oxygen	5
und ihre Verhältnifszahl ist		9

Nun haben wir also auch eine Säure, welche sich mit Salzgrundlagen vollständig neutralisirt, und deren Salze auch dann noch neutral bleiben (oder vielmehr zu neutralen schwefelsauren Salzen sich umbilden), wenn sie einen Theil ihrer Säure (als schweflige Säure) verlieren. Diese Unterschwefelsäure enthält eben so viel Schwefel als die unterschweflige Säure, aber $2\frac{1}{2}$ Mal mehr Oxygen als diese. Diese beiden Säuren treten unter den Schwefelsäuren als eine besondere Abtheilung auf, welcher die schweflige Säure und die Schwefelsäure als eine zweite Abtheilung gegenüber stehen. Diese Unterscheidung ist deshalb nothwendig, weil diese Säuren sich durch ihr Schwefelverhältnifs unterscheiden, so dafs man sie nicht füglich in eine einzige Reihe nach ihrer Zusammensetzung ordnen kann. Auch die Salze jeder der beiden Abtheilungen dieser Säuren haben unter sich mehr Analogie.

Die folgende Reihe giebt eine Uebersicht der Zusammensetzung dieser Säuren:

Unterschweflige Säure	2 Pr.	Schwefel u.	2 Pr.	Oxygen
Unterschwefelsäure	2 —	—	— 5 —	—
Schweflige Säure	1 —	—	— 2 —	—
Schwefelsäure	1 —	—	— 3 —	—

Bei gleichen Mengen von Schwefel aber stellen diese Säuren folgende Reihe ihres Oxygengehalts dar:

1 ; 2 ; 2,5 ; 3.

Kehren wir jetzt zu den Eigenschaften der unterschwefelsauren Salze zurück.

Wird auf eins dieser Salze Schwefelsäure von solcher Verdünnung, daſs sie nur wenig Hitze erregt, gegossen, so bemerkt man keine Veränderung: sobald aber die Mischung erhitzt oder concentrirte Schwefelsäure angewandt wird, so entbindet sich sogleich schweflige Säure. Dieser Erfolg ist leicht erklärlich. In niedriger Temperatur bleibt die Unterschwefelsäure auch für sich unzersetzt, aber, wie schon vorhin bemerkt, durch Hitze zerfällt sie in schweflige Säure und Schwefelsäure. Die Auflösungen der unterschwefelsauren Salze verändern sich nicht an der Luft, oder doch wenigstens nur sehr langsam.

Das Kalisalz dieser Säure krystallisirt in cylinderartigen Prismen, die sich mit einer auf deren Achse senkrechten Fläche enden.

Das Kalksalz bildet regelmäſsige rosenförmig zusammengehäufte sechsseitige Tafeln.

Die Krystalle des Strontiansalzes sind sehr klein: sie scheinen uns sechsseitige Tafeln zu seyn, deren Seiten wechselweise in entgegengesetzter Richtung geneigt sind, als wenn diese Tafeln aus einem Octaëder entstanden wären, das seinen zwei entgegengesetzten Flächen parallel abgeschnitten worden.

Das Mangansalz ist sehr auflöslich, und selbst zerflieſslich. Diese Eigenschaft dient dazu, dasselbe von dem schwefelsauren Salze, das sich bei der Einwirkung der schwefligen Säure auf Braunstein zugleich mit bildet, abzuscheiden. Auf diesem Wege geht weniger Baryt bei der Sättigung der Auflösung verloren. Doch kann man zu diesem Zweck sich auch anderer Basen bedienen.

Die Bildung des schwefelsauren Mangans unter diesen Umständen scheint eine besondere Untersuchung zu verdienen, wir konnten vorläufig nur wenige und unvollkommene Versuche darüber anstellen. Nach der Zusammensetzung der Unterschwefelsäure und des Manganhyperoxyds sollte man vermuthen, daſs durch die Verbindung dieses Hyperoxyds mit schwefliger Säure entweder neutrales unterschwefelsaures oder schwefelsaures Mangan entstehen müſste. Das mit Chlorin behandelte Manganoxyd giebt kaum eine Spur des ersten Salzes. Vielleicht befand sich das von uns angewandte Manganoxyd nicht im Maximo der Oxydation, so wie denn überhaupt die Braunsteinarten in dieser Hinsicht sich verschieden zu verhalten scheinen. Mit dem wasserhaltigen Baryumhyperoxyd und schwefliger Säure die unterschweflige Säure zu erhalten, gelang uns nicht, auch nicht mit dem braunen Bleioxyd, obgleich diese beiden Oxyde in ihrer Zusammensetzung übrigens dem Manganhyperoxyd analog zu seyn scheinen.

Wir schlieſsen diese Abhandlung mit der kurzen Anzeige der wesentlichen Kennzeichen der neuen Säure und ihrer Salze.

Die Unterschwefelsäure unterscheidet sich von den andern Säuern des Schwefels durch Folgendes:

1. Sie zersetzt sich in der Hitze zu schwefliger Säure und Schwefelsäure.

2. Sie bildet auflösliche Salze mit Baryt, Strontian, Kalk, Blei und Silber.

Die unterschwefelsauren Salze haben folgende wesentliche Eigenschaften:

1. Sie sind sämmtlich auflöslich.

2. Sie entwickeln in der Hitze oder mit Säuren in der Wärme behandelt bloſs schwefligsaures Gas.

3. Nach der Entwicklung der schwefligen Säure verwandeln sie sich in neutrale schwefelsaure Salze *).

---

*) Bekanntlich stellte schon der verst. *Vogel* zu Baireuth durch unmittelbare Verbindung der wasserfreien (eisförmigen) Schwefelsäure mit Schwefel eigenthümliche Säuren dar, die von ihm durch die Benennungen *braune*, *grüne* und *blaue* Schwefelsäure unterschieden wurden (s. dieses J. IV. 135. vergl. mit *Links* Bemerkungen XI. 219.). Die blaue Säure hat ganz die oben als charakteristisch angegebenen Eigenschaften der Unterschwefelsäure, denn sie entwickelt nach *Vogel* in der Hitze schweflige Säure und verwandelt sich in Schwefelsäure, ohne Rückstand von Schwefel. Ihrem Verhalten nach ist sie bloſs eine Verbindung von schwefliger Säure mit Schwefelsäure, und keine unmittelbare Zusammensetzung von Schwefel und Oxygen. Man kann sie daher füglich schwefelsaure schweflige Säure nennen. Die sogen. unterschweflige Säure aber scheint dieselbe Substanz zu seyn, die man sonst Schwefeloxyd oder geschwefelt schweflige Säure nannte, und deren Salze unter der Benennung geschwefelte schwefelsaure Salze bekannt sind, indem sie sich durch die Verbindung von Schwefel mit einem schwefligsauren Salze darstellen lassen.

Meinecke.

Ueber die *Bildung einer neuen Säure* durch die Einwirkung der Phosphorsäure auf den Alkohol,

von

Lassaigne.

Aus den Ann. de Chimie et de Physique. 1820. März, im Auszuge übersetzt von *Meinecke*.

Nachdem bei der Aetherbildung durch Schwefelsäure eine neue Säure, die sogenannte *Schwefelweinsäure* *), dargestellt worden, so konnte man vermuthen, daſs auch die Phosphorsäure auf den Alkohol auf eine ähnliche Weise wirken würde. Dies zu untersuchen, stellte ich, von *Vauquelin* aufgefordert, folgende Versuche an.

1\. Eine vermittelst Salpetersäure aus dem Phosphor dargestellte Phosphorsäure hielt ich eine halbe Stunde lang in einem Platintiegel im Fluſs, um alle Salpetersäure auszutreiben, und lieſs sie dann in hinlänglichem Wasser zu einer Auflösung von 1,5 spec. Gew. zergehen.

2\. Diese Auflösung wurde in eine tubulirte Glasretorte, woran eine in kaltes Wasser getauchte Vorlage befestigt war, gebracht, und bis nahe zur Siedehitze

*) Die aber nach *Gay-Lussac's* Versuchen nichts anders ist als eine mit etwas vegetabilischer Substanz versetzte Unterschwefelsäure (A. hyposulphurique). S. Ann. de Chimie et de Physique XIII, 62. *Meinecke*.

des Wassers erhitzt; dann vermittelst einer in die Säure herabreichenden gekrümmten Röhre eine gleiche Menge Alkohol von 40° Baumé tropfenweise zugesetzt.

Nachdem ich das Product der Destillation mehrere Male von neuem über die Phosphorsäure abgezogen hatte, so erhielt ich eine farbenlose Flüssigkeit von ausgezeichnetem Geruch des Schwefeläthers; sie war aber noch mit vielen unzersetztem Alkohol vermischt, wovon man sich leicht überzeugte, wenn man die Flüssigkeit mit Wasser versetzte.

Der Rückstand in der Retorte war zähe, etwas bräunlich und von Aethergeruch. Ich löste denselben in dem achtfachen Volum Wasser auf, sättigte die Auflösung mit Kalkmilch, und filtrirte: es hatte sich ein reichlicher gallertähnlicher Niederschlag von phosphorsaurem Kalk abgesetzt. Da die Flüssigkeit sich alkalisch verhielt, so liefs ich Kohlensäure hindurchströmen, kochte die Auflösung einige Zeit und schied dann den kohlensauren Kalk durchs Filter ab: jetzt war die Flüssigkeit geschmacklos geworden, und zeigte bei einem Zusatz von kleesaurem Ammoniak die Anwesenheit einer Kalkverbindung an; denn die Kohlensäure bewirkte weiter keinen Niederschlag.

Diese Flüssigkeit wurde zur Syrupdicke abgedampft und hingestellt: es bildete sich eine weisse weiche Masse, welche unter der Lupe aus kleinen auseinanderlaufenden Nadeln zusammengesetzt erschien. Die salzige Substanz hatte einen etwas scharfen Geschmack, wie die Doppelsalze der Kalkerde. Getrocknet in gelinder Wärme zog sie einige Feuchtigkeit aus der Luft an; doch fand sich darin kein so zerfliefsliches Salz, wie der salpetersaure und der salzsaure Kalk sind. In Wasser löste sich die Salzmasse völlig wieder auf.

Das getrocknete Salz gab beim Glühen in reiner Glasröhre Wasser, süſses Weinöl, ein nach Essigsäure riechendes Gas, Kohle und neutralen pkosphorsauren Kalk.

Wurde die Auflösung des Salzes mit etwas Salpetersäure versetzt und dann zur Trockne abgedampft, so erhielt man einen weiſsen in Wasser unauflöslichen Rückstand, der sich ganz wie phosphorsaurer Kalk verhielt.

Aus diesen Versuchen ersieht man:

1. Daſs die Phosphorsäure auf den Alkohol auf eine ähnliche Weise, wie die Schwefelsäure, einwirkt.

2. Daſs sich dabei eine eigenthümliche Säure bildet, die man, nach der Analogie der Schwefelweinsäure, *Phosphorweinsäure* nennen kann.

3. Daſs diese Säure, welche mit dem Kalk (und auch mit Baryt nach meinen spätern Versuchen) sehr auflösliche Salze bildet, als eine mit vegetabilischer Substanz versetzte hypophosphorige Säure betrachtet werden kann, analog der Schwefelweinsäure.

Es ist wahrscheinlich, daſs auch die Arseniksäure, die auf den Aether wie die Sehwefelsäure und die Phosphorsäure wirkt, ebenfalls eine besondere aus Arsenikoxyd und den Elementen des Alkohols zusammengesetzte Säure darstellt.

Programme
de la
Société Hollandoise des Sciences, à Harlem,
pour l'année 1820.

La Société des Sciences a tenu sa soixante septième Assemblée anniversaire, le 27 et 28 Mai. Le Président-Directeur, Mr. *J. P. van Wickevoort Crommelin*, invita Mr. le Sécretaire, à faire rapport des pièces, que la Société avoit reçues depuis sa dernière séance du 2 Mai 1819, concernant.

Les Sciences Physiques

Il parut par ce rapport:

I. Que l'auteur de la réponse Allemande sur la question: „— Quelles sont les règles générales, d'après „lesquelles on puisse juger d'avance, avec probabilité, „et sans expériences directes, de quelles plantes exo„tiques et utiles la culture peut être essayé avec avan„tage dans ce pays?“ — réponse qu'on avoit reçue avant l'époque du mois de Janvier 1817, sous la devise: *Meliora sunt ea, quae natura quam quae arte parata sunt*; et à laquelle, après qu'elle eut été corrigée par un supplément considérable, fut adjugé, en 1819, le prix, à condition que l'auteur se chargeroit de refondre son mémoire et le supplément susdit dans un seul corps d'ouvrage, et qu'il satisferoit aux observations, qui pour perfectionner le traité, lui seroient communiquées par le sécretaire, et que, selon l'avis de la commission, chargée de juger de ceci,

l'auteur ayant maintenant satisfait à ces conditions, la médaille, qui lui étoit adjugée, lui devoit actuellement être remise, et son nom divulgué par ce programme. A l'ouverture du billet il parut que l'auteur de ce mémoire est *Johann Carl Leuchs* à *Nuremberg*.

II. Que les auteurs de deux mémoires en Allemand sur la question: — „Quelle est la cause de la ternis„sure (en Hollandois *het weer*), que les vitres subis„sent, après avoir été exposées quelque temps à l'air „et au soleil? Quels sont les moyens les plus effica„ces pour prévenir cette altération du verre?" — qui sont invités par le programme de 1818, de corriger leurs mémoires et de les rendre plus complets, en observant les remarques faites par les rapporteurs sur ces mémoires, en avoient envoyé des suppléments, y ayant observé les remarques, qui, à la prière de chacun d'eux, leur avoient été communiquées par le sécretaire. On a jugé le mémoire ayant pour devise: *Liceat mihi rerum investigare causas*, digne qu'on y adjugeât le prix. A l'ouverture du billet il parut, que l'auteur de ce mémoire est *G. W. Muncke, Professeur en Physique à Heidelberg.* On a résolu aussi de faire imprimer le mémoire en Allemand, ayant pour devise: *La Nature par les expérienses*, et d'offrir à l'Auteur une médaille d'argent, quand il lui plaira de se nommer.

III. Qu'on avoit reçu trois réponses en Hollandois sur la question: — „Quels sont les terreins encore „en friche dans les provinces septentrionales du „Royaume, desquels on puisse attendre, suivant des „expériences faites sur des terres semblables, qu'ils „soient propres à être défrichés avec succès, sans des „dépenses trop disproportionnées au produit; et de „quelle manière pourroit-on commencer ce défriche„ment avec l'espérance d'une réussite favorable, le „tout fondé sur des exemples ou sur des expériences „bien connues?" Les réponses n'ayant aucunement éte satisfaisantes, on a résolu de prolonger le terme du concours jusqu'au 1 Janvier 1821.

IV. Qu'on avoit reçu deux réponses sur la question concernant *le dessèchement du grand lac de Harlem*, qui furent jugées trop peu satisfaisantes pour qu'on y pût adjuger le prix.

V. Qu'on avoit aussi reçu deux réponses sur la question concernant *le dessèchement du Wyker-meer*, mais qui ne méritoient pas d'être couronnées. Le terme du concours pour la première de ces deux questions fût prolongé jusqu'au 1 Janvier 1822, et pour la seconde jusqu'au 1 Janvier 1821. Comme la solution de ces deux questions demande plus de connoissances locales, qu'on ne peut raisonnablement supposer dans un étranger on a jugé que l'insertion de ces questions dans ce programme seroit inutile.

VI. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quels „moyens artificiels pourroit-on employer, pour amé„liorer les bras de mer au *Texel*, soit en général, soit „spécialement près le *Schulpen-gat*, et les rendre „plus profonds?" — une réponse en Hollandois, ayant pour devise: *Hoc opus, hic labor.* On a jugé ce mémoire trop peu satisfaisant, puisque l'auteur y a proposé un plan si extraordinairement coûteux, qu'il doit être regardé comme inéxécutable, et on a résolu de répéter la question, pour qu'on y réponde avant le 1 Janvier 1822.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Jusqu'à „quel point connoit-on la nature des différentes espè„ces d'insectes, qui sont très nuisibles aux objets „d'Histoire naturelle, lesquels on désire de conserver, „comme aussi à la conservation des peaux velues d'a„nimaux et des lainages: et quels sont les moyens les „plus efficaces de les garantir contre ces insectes ou „de les en délivrer?" — deux réponses, dont A en François a pour dévise: *Nusquam natura magis* etc. et B en Allemand: *Cognitio Naturae* etc. Le sécretaire communiqua, qu'il avoit fait voir dans une séance précédente, que cette pièce est copiée en grande partie du tome second *d'Olivier sur les Coleoptères*, et que toutes les figures d'insectes, qu'on y a jointes, sont des copies très exactes de celles, qui se trouvent dans le même ouvrage. L'assemblée entendit avec beauconp d'indignation une tentative aussi méprisable pour acquérir de cette manière le prix d'honneur, sans l'avoir mérité. La réponse B fût jugée n'avoir aucun mérite. On a résolu de répéter la question, pour qu'on y répondit avant le 1 Janvier 1822.

VIII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Que

„sait-on de l'écoulement de la sève de quelques arbres „ou arbrisseaux au printemps, comme p. ex. de la „vigne, du peuplier, de l'orme, de l'érable et d'au- „tres; que peut-on apprendre à cet égard par des ob- „servations ultérieures; quelles conséquences peut-on „en déduire, concernant la cause, qui fait monter la „sève dans les arbres et dans les plantes; et quelles „instructions utiles pourrait-on tirer du progrès de la „science, à l'égard de ce sujet, pour la culture des „arbres utiles?" — deux réponses, dont l'une en François pour devise: *La sève réveillé au retour du printemps etc* et l'autre en Hollandois: *Geen dier voorwaar etc.* Ces deux réponses ayant été jugées comme nullement satisfaisantes, on a résolu de répéter la question, pour qu'on y réponde avant le 1 Janvier 1822.

IX. Qu'on avoit reçu sur la question: — „La pratique de l'agriculture ayant prouvé, que, pendant „le premier temps de la végétation des blés et autres „plantes des champs, jusqu'à la floraison, la terre ne „diminue presque point en fertilité, tandis que, après „la fructification et pendant la maturation des graines, „la même terre est considérablement épuisée, et pri- „vée de sa fécondité, la Société demande, quelle est „la cause de ce phénomène, et à quel point la solu- „tion de ce problème peut elle fournir des règles à „suivre dans le perfectionnement de la culture des „champs?" — une réponse en François, ayant pour dévise: *Praestat naturae voce doceri* On a jugé cette pièce comme n'ayant rien de satisfaisant, et on a résolu de répéter la question, pour qu'on y répondit dans un temps illimité.

X. Qu'on avoit reçu sur la question: — i„Quelles „sont les causes principales de la dégénération des „plantes, qui font naître les variétés, et quelles in- „structions peut-on en déduire pour l'amélioration de „la culture des plantes utiles?" — une réponse en François, ayant pour dévise: *Felix qui potuit etc.* On a jugé que ce mémoire est trop peu satisfaisant, et on a résolu de prolonger le terme du concours jusqu'au 1 Janv. 1822. On désire que les causes, à indiquer par les auteurs, soient fondées sur des experiences et des observations.

XI. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelles „sortes de pommes de terre cultive-t-on principalement „dans les diverses provinces de ce Royaume; quelle „en est la différence, en égard au genre et aux pro- „priétes? comment différent elles surtout en faire? „y a-t-il quelque raison, fondée sur des expérien- „ces, pour envisager une de ces sortes comme plus „nutritive, ou plus avantageuse pour la santé, que „l'autre? et quelles améliorations la connoissance de „ces objets peutelle faire espérer pour la culture des „pommes de terre dans ce Royaume?“ — une répon- se en François, ayant pour dévise: *Hic labor, hinc laudem etc.* Un des Directeurs de la Société ayant reçu depuis peu un ouvrage en Allemand, publié en 1819 à *Weimar*, ayant pour titre: *Versuch einer Monographie der Kartoffeln etc.* a fait voir que le plan de l'auteur étoit de tromper la Société, en offrant à celle-ci, pour remporter le prix, un écrit, comme si lui même l'avoit fait, mais qui en partie, est la traduction de l'ouvrage susdit. Il parut aussi que 33 figures, qui représentent des pommes de terre, comme cultivées par l'auteur, sont des copies très exactes des figures, qui se trouvent dans le susdit ouvrage. On a résolu de répéter la question, pour y répondre avant le 1 Janv. 1823.

XII. Qu'on avoit reçu sur la question: — Comme la nouvelle manière de distiller, que, depuis quelques années, on a pratiquée premièrement à Montpellier, et qui à été ensuite améliorée dans la France Méridionale, procédé d'après lequel les liqueurs spiritueuses ne sont pas immédiatement exposées au feu, mais sont échauffées par la vapeur de l'eau bouillante, n'est pas seulement plus économique que la manière ordinaire, mais qu'elle a de plus cet avantage, que les liqueurs spiritueuses sont d'un goût plus pur et plus agréable, et qu'il est par conséquent à désirer. que cette manière puisse être introduite dans nos fabriques, la Société demande: „Quelle est le meilleur appareil pour tirer de „cette manière chez nous, avec le plns de profit, du „grain les liqueurs spiritueuses les plus plures, com- „me on les tiri du vin en France?“ — un mémoire en Hollandois, ayant pur devise: *Onbevooroordeeld*. On a jugé que ce mémoire, ne contenant, (excepté

ce qui est connu) que des corrections idéales, qui étoient nullement prouvées par des expériences, avoit, par cette raison, trop peu de mérite, pour être couronné etc. on a résolu de répéter la question, pour y répondre avant le 1 Janv. 1822.

.. Voyez *Chaptal, sur la distillation des vins*, Ann. de Ch. LXIX, p. 39.

La Société a trouvé bon de répéter les six questions suivantes, auxquelles on n'a point rébondu, et pour lesquelles le terme du concours est fixé.

Au 1 Janvier 1822.

I. „Jusqu'a quel point est-il actuellement démontré, „que les fumigations au moyen du gas muriatique „oxygéné, à la manière de *Guyton*, ont servi à pré- „venir la propagation des maladies contagieuses, dans „lesquelles l'effet de ce gas mérite d'être essayé, et „qu'est ce qu'on doit principalement observer dans „ces expériences? Y-a-il quelque raison d'attendre „plus d'effet salutaire, pour prévenir la propagation „des maladies contagieuses, de quelque autre moyen „employé ou proposé jusqu' ici?"

On désire que, en répondant à cette question, on donne une énumération succincte des cas, dans lesquels les fumigations susdites ont efficacement servi à empêcher différentes maladies contagieuses.

II. „Jusqu'a quel point la Physiologie du corps „humain donne-t-elle des raisons bien fondées de po- „ser, ou l'expérience a-t-elle suffisamment prouvé, que „le gas oxygène est un des remèdes les plus efficaces „pour secourir les noyés et les suffoqués ou asphyxiés, „et quels sont les moyens les plus convenables pour „l'employer à cet effet de la manière la plus prompte „et la plus sûre?"

La Société désire qu'on expose succinctement et examine, d'après l'état actuel des connoissances à cet égard, les moyens proposés successivement pour secourir les noyés, et qu'on tâche d'éclaircir, autant que possible, par des expériences ou des observations nouvelles, ce qui est encore plus ou moins douteux

III. „Que peut-on regarder comme bien prouvé à „l'égard du suç gastrique du corps humain, et de son „influence sur la digestion des aliments? son existence „est-elle suffisamment prouvée par les expérienses de „*Spallanzani* et de *Senebier*, ou est-elle devenue dou-

„teuse par les expériences de *Montègre?* qu'est ce que
„l'anatomie comparative et principalement l'ouverture
„de l'estomac d'animaux tués, soit à jeun soit peu de
„temps après qu'ils ont pris de la nourriture, ont el-
„les démontré ou rendu vraisemblable à cer égard?
„Et au cas qu'on puisse regarder l'existence du suc
„gastrique dans le corps humain comme bien prou-
„vée, qu'est-ce qu'on doit éviter alors, pour ne pas
„en affoiblir l'effet dans la digestiou?"

IV. „Jusqu'à quel point connoît-on, par les expé-
„riences chimiques de *Vauquelin,* concernant les di-
„verses espèces du *Quinquina,* comme aussi par les
„expériences ou observations faites par d'autres: 1)
„Quelle est la différente nature et la quantité de leurs
„principes constituants? 2) A quel principe la vertu
„fébrifuge du Quinquina doit-elle être attribuée? 3)
„Quels renseignements peut-on en déduire pour di-
„stinguer les meilleures espèces; ou celles qui ont le
„plus de vertus fébrifuges, des autres, et des diffé-
„rentes écorces qu'on emploie pour la falsificarion?
„4) Peut-on en déduire des préceptes, pour conser-
„ver en entier, dans les différentes préparations du
„Quinquina, ce principe, dans lequel consiste la plus
„grande vertu fébrifuge?"

Voyez *Annales de Chimie*, vol. 59. p. 113.

V. Comme le ferment humide de bière, qui étoit ci-devant un produit très important de nos brasseries, est actuellement par différentes causes moins en usage qu'auparavant, et qu'on y a substitué le ferment sec des fabriques de genièvre: la société demande: 1) „Une comparaison, fondée sur des analyses chimiques, „de la nature des ferments humides et secs, et un „exposé de leurs qualités relatives. 2) Qu'on indique „les moyens, par lesquels le ferment humide pourroit „être délivré de ce goût amer et désagréable, qui a „son origine dans le houblon, dont on se sert dans „les brasseries. 3) Qu'on indique les moyens, par „lesquels on pourroit conserver le ferment humide, „du moins pendant quelque temps, de manière qu'il „ne perdit pas la vertu d'exciter la fermentation dans „la pâte faite de farine?"

VI. „Comme on a observé en plusieurs endroits,
„et qu'on peut observer encore, que diverses plantes,

„dont l'accroissement est rapide, produisent une espè-„ce de tourbe, on désire de voir rassemblé et expo-„sé, succinctement et avec exactitude, tout ce qui a „été décrit ou ce qui peut être observé à ce sujet, et „qu'ensuite on discute; par des raisonnements fondés „sur ces observations, ce qu'on pourroit pratiquer „dans quelques tourbières, pour en favoriser l'accrois-„sement?“

La Société propose les neuf questions suivantes, pour qu'on y réponde.

Avant le 1 *Janvier* 1822.

I. „Est-il vrai, comme plusieurs soutiennent, que le fer „indigène n'ait pas la bonté de celui de Suède ou de quelque „autre pays, et dont on se sert dans nos contrées, et que mê-„me on ne pourrait pas s'en servir en plusieurs cas, où l'on „a maintenant la coutume de faire usage du susdit fer, tiré de „l'étranger? Au cas que ceci soit affirmé, à quelles causes „faut-il attribuer ce défaut? faut-il les chercher dans la qua-„lité du fer indigène ou dans la manière de le prépater? Sup-„posé que ce dernier cas ait lieu, ce fer peuril être porté à „un degré de perfection, auquel, sous tous les rapports, il „égale en bonté le fer étranger, et quelle est la manière de le „mettre en oeuvre pour parvenir à ce but?“

II. Quoique l'introduction plus générale de la vaccine ait fait cesser, presque partout, l'épidémie de la petite vérole, cette maladie se montre cependant de nouveau, depuis quelques années, ici et ailleurs; et comme, depuis peu, il s'est manifeste chez ceux, qui avoient été vacciées auparavant, une espèce de pustules varioliques, décrites premièrement par les Anglais sous le nom de *modificated smalpox*, on demande: „1. De „quel genre sont ces pustules de fausse petite vérole, et quel „en est le cours? En quoi différent-elles de celles de la véri-„table petite vérole et des *varicelles*? Dans le cas d'une épidé-„mie chez des individus non vaccinés, celles-ci produisent-el-„les la véritable petite vérole? Dépendent-elles de la constitu-„tion particulière, de quelque indisposition, de la matière de „vacciner elle-même, ou d'autres causes, et quel est le moyen „de les prévenir? 2. Que peut-on soutenir, concernant la „durée de la faculté préservative de la vaccine? Pourroit-il „être utile que, à chaque épidémie, l'on vaccinât de nouveau? „3. Les moyens, employés chez nous tendants à encourager „les plus grandes vaccinations, sont-ils utiles et suffisants pour „les progrès de la vaccine, et pour faire disparoître entière-„ment la petite vérole. Au cas qu'on fût pour la négative, „quels seroient les moyens les plus propres pour parvenir à un „but aussi salutaire?“

Ce ne sont point des choses connues, ni un traité sur

l'utilité de la vaccine, que l'on demande, mais une réponse succincte et satisfaisante sur ce qui a été demandé ci dessus, fondée sur l'expérience et sur des observations.

III. „Quelle est la cause par laquelle, de temps en temps, „et particulièrement l'année passée, les huitres sont devenues „nuisibles à la santé; ceci est-il occasionné par quelque petit „ver qui se trouve dans l'huitre? Si cela est, de quelle espèce „est celui-ci, et où peut-on le mieux l'observer dans l'huitre? „Les huitres ne sont elles sujettes à ceci que dans quelques „temps de l'année, et y a-t-il des circonstances qui produisent cet inconvénient? Le venin des huitres a-t-il quelque „analogie avec celui qui rend de temps en temps, les moules „venimeuses ou nuisibles à la santé, et quels sont les caractères distictifs de ces deux espèces de venins? Quelles sont „les indispositions, occasionnées par l'usage de ces huitres ou „moules venimeuses, et quels sont les remèdes les plus pro„pres à arrêter dans l'origine les progrès du mal, ou à le „guérir?"

IV. „A quoi doit-on attribuer la propriété, que les che„vrettes ont quelquefois d'être pernicieuses à la santé? Aquoi „distingue-t-on les chevrettes envenimées? De quel genre sont „les indispositions, que l'usage de ces chevrettes fait natre, et „quels sont les remèdes propres à en arrêter les progrès ou à „les guérir?"

V. „Comme on chauffe actuellement en Angleterre les gran„des serres d'une manière fort utile à la culture des plantes, „au moyen de la vapeur d'eau bouillante, dirigée par des „tuyaux, au lieu de se servir de poêles, ceci pourrait-il être „imité utilement chez nous dans des serres moins étendues, „et quels seroient l'appareil et la construction les plus con„venables?"

Ou désire qu'on réponde a cette question, non seulement théoriquement, mais d'une manière fondée sur des expériences, en indiquant l'appareil et la construction, qu'on a trouvés être les plus propres pendant tout l'hyver; quel est le degré de chaleur, qu'on a entretenu et quelle a été l'influence de ce genre de chauffage sur les plantes.

VI. „Quelle est la connoissance acquise concernant la na„ture, l'économie et la génération de ces petits insectes, qui „font le plus de mal aux arbres et aux plantes, que l'on cul„tive dans les serres chaudes, et quels moyens peut-on tirer ou „indiquer de cette connaissance, pour prévenir ou pour dimi„nuer, autant que ceci est praticable, la propagation de ces „insectes et pour en délivrer au plutôt les plantes, qui en sont „infectées?"

VII. „L'expérience a-t-elle suffisamment démontré qu'il y a „des espèces d'arbres ou de plantes, surtout de celles qui sont „des plus utiles, qui ne peuvent pas bien végéter, lorsqu'elles „se trouvent les unes près des autres? Et, en ce cas-là, quel-

„les sont les expériences qu'on pourrait en citer? Cette anti-„pathie entre quelques espèces peut-elle, en quelque manière, „être expliquée par ce qu'on connoit de la nature de ces plan-„tes? Quelles instructions utiles peuvent être tirées de ceci, „pour la culture des arbres et des plantes utiles?“

VIII. „Quels sont les insectes les plus nuisibles pour les „arbres et les arbrisseaux dans les forêts? En quoi consistent „les dommages et les maux qu'ils font éprouver à ces végé-„taux. Quels sons les remèdes tirés de la connaissance de „l'économie ou du genre de vie de ces insectes, et fondés en „même temps sur l'expérience, propres à prévenir le dommage „que ces insectes font aux arbres ou à les en délivrer?“

IV. „Jusqu'a quel point connoit-on l'économie des taupes, „et quels moyens peuvent en être dérivés comme les plus pro-„pres à en délivrer les terres, où elles sont nuisibles? Et au „contraire, y-c-t-il des observations que les taupes, en détrui-„sant ou diminuant quelque vermine, plus ou moins nuisible, „soient utiles dans quelques cas, et lesquelles ayent indiqué „en même temps ceux, où l'on doit éviter de prendre ou de „détruire les taupes?“

La Société a proposé dans les années précédentes les qua-torze questions suivantes, *dans les Sciences Physiques*, pour qu'on „y fasse réponse.

Avant le 1 *Janvier* 1821.

I. „Quels avantages la Chimie, réformée et étendue depuis „le temps de *Lavoisier* et de ses successeurs, a-t-elle apportés „à la Médecine, en faisant mieux connoitre l'action chimique „des médicaments usuels, pour la guérison de quelques mala-„dies du corps humain; et quels moyens y auroit-il à prendre, „pour acquérir une connoissance fondée, et utile à la méde-„cine, de l'action chimique jusqu'ici inconnue de quelques mé-„dicaments?“

II. „Jusqu'à quel point peut-on prouver par des observations „fideles, que les maladies, qui règnent dans les Pays-bas, ont „changé de nature depuis un certain laps de temps, et quelles „sont les causes physiquee de ce changement, surtout par rap-„port à la manière de vivre et de se nourrir dans ce pays, „laquelle est différente de celle d'autrefois?“

III. „Quel est dans ce pays l'état des prisons en général? „quels sont les défauts qu'un examen physique pourroit y in-„diquer? et quels moyens pourroit-on employer, pour amé-„liorer le sort des prisonniers relativement à la santé de ces „derniers?“

IV. „Quels sont les moyens les plus faciles et les plus con-„venabeles à employer par les navigateurs, pour se préserver „le plus longtemps possible du danger de périr, en cas de „naufrage, et pour augmenter par là la possibilité d'être sau-

„Quels sont les caractères certains de la véritable é[illegible]
„laquelle, il y a trente ans et au delà, a ravagé plusie[illegible]
„trées septentrionales et aussi notre patrie? Y a-t-il [illegible]
„sons suffisantes pour déterminer, que la dire maladie[illegible]
„jamais sans contagion dans ces contrées? S'il en e[illegible]
„les moyens employés dans les états voisins, pour [illegible]
„l'introduction et le passage de cette contagion, sont-i[illegible]
„sants pour fournir à cet égard une entière securité, [illegible]
„reste encore quelque crainte de contagion pour nos c[illegible]
„que peut et que doit-on conseiller dans ce cas-la, po[illegible]
„venir, autant que possible, tout danger de contagion?[illegible]

VI. „Jusqu'à quel point connoit-on, d'après des p[illegible]
„de physique et de chimie, les opérations usitées pour [illegible]
„serie des differentes bières, et qu'y a-t-il à déduire [illegible]
„actuel des connoissances sur ce sujet, pour l'améliora[illegible]
„bières, ou pour les préparer avec plus de profit?"

VII. „Qu'est-ce que l'expérience a enseigné à l'égar[illegible]
„qu'on doit observer dans la multiplication et la cu[illegible]
„nouvelles variétés d'arbres fruitiers au moyen de grain[illegible]
„prévenir la diminution des bonnes qualités des nouve[illegible]
„riétés, qu'on a obtenues, et leur dépérissement total[illegible]

VIII. „En quoi consiste la différence de la constitu[illegible]
„nérale de l'atmosphère dans les parties des Pays-Bas, [illegible]
„les diffèrent le plus entre elles, en égard à la situat[illegible]
„quels sont les maux ou les maladies qui éprouvent u[illegible]
„ence utile ou nuisible de cette disposition différente [illegible]
„mosphère?"

IX. „Peut-on inventer quelque procédé, par lequel [illegible]
„se employer avantageusement l'éclairage au moyen [illegible]
„pour des familles particulières et peu nombreuses, [illegible]
„peuvent point participer à des entreprises générales [illegible]
„étendues, comme on en a à *Londres*?"

X. „Quels moyens sûrs et praticables peut-on déd[illegible]

„males ou végétales, subissent dans la composition de leurs „parties constituantes, par l'action du feu; et quelles règles „peut-on en déduire pour modifier la préparation de certains „aliments, afin qu'ils soient le mieux adaptés à la plus grande „nutrition et à la conservation de la santé de l'homme?"

XII. „Jusqu'à quel point connoit on la nature et les pro-„priétées de cette espèce de champignons, qui naissent sous „les planchets de bois, surtout dans des appartements humides, „qui s'y multiplient très subitement, et causent en peu de temps „la putréfaction du bois. Peut-on déduire de la nature con-„nue de cette plante, et de la manière dont elle accélère la „putréfaction du bois, des moyens d'en prévenir la naissance, „de l'extirper entièrement où elle a lieu, ou d'en diminuer au „moins les effets pernicieux?"

XIII. „De quelle nature est la matière verte, qui se mon-„tre à la surface des eaux stagnantes, pendant un temps calme „et chaud, surtout en Juillet et Août, et qui est connue sous „le nom de *Byssus flos aqua*? Y-a-t-il des raisons de la regar-„der, suivant l'opinion la plus adoptée, pour un végétal cryp-„togame, ou est-elle d'une nature animale? Seroit-elle une „production inorganique, prenant son origine dans l'union chi-„mique de quelques principes, quand le degré de chaleur et „d'autres circonstances sont favorables? Qu'est-ce que l'analy-„se chimique pourra démontrer à cet égard? Y-a-t-il quelque „moyen de prévenir la production de cette matière dans l'eau, „ou de la faire disparoître, en cas qu'elle fût nuisible à l'usa-„ge qu'on veut faire de l'eau, sur laquelle elle se trouve? Les „eaux couvertes de cette matière, qui donne une odeur désa-„gréable, ont-elles une influence nuisible sur la santé de „l'homme: et s'il en est ainsi: que pourroit-on faire ou ob-„server pour se garantir de cette influence?"

XIV. „On demande un système complet et succinct des règ-„les, suivant lesquelles les arbres fruitiers doivent être tailés „dans les Pays-Bas, afin d'en augmenter et améliorer les fruits: „et quels sont les principes physiques, sur lesquels ces régles „sont fondées?"

Les deux plagiats, *mentionnés dans ce programme, ont donné oc-casion à la résolution que les Directeurs de la Sociéte ont prise, que, dans le cas ou l'on viendra à decouvrir par la suite, qu'une répon-se, sur une question proposée par la Société est copiée en grande partie d'un ouvrage imprimé, sans que cet ouvrage soit cité, on ou-vrira alors le billet, et on annoncera dans le programme le nom de celui, qui aura envoyé une copie de ce genre.*

Tous les membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs memoires, comme aussi les billets qui renferment la dévise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin* et en *Allemand*, mais non en caractères Allemands; elles doivent être accompagnées d'un billet cachetté, qui con-

tienne le nom et l'adresse de l'auteur, et envoyées à *M. van Marum*, *Secrétaire perpetuel de la Société.*

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Médaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'auteur, et l'année où il a reçu le prix, ou cent cinquante florins d'Hollande, au choix de auteur. Il ne sera pas permis cependant à ceux, qui auront remporté le *prix* ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs mémoires, soit en entier ou en partie, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressément l'aveu, de la Société.

La Société a nommé *Membres:*

Alexander von Humboldt,
à Paris.

Jean Baptiste Joseph de Lambre,
Secrétaire de l'Academie Royale à Paris.

Guillaume Olbers,
Astronome à Breme.

Auszug

des

eteorologischen Tagebuches

von

Professor Heinrich

in

Regensburg.

Juny 1820.

Mo- nats	*B a r o m e t e r.*				
Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	8 A.	26″ 11‴, 00	3½ F.	26″ 7‴, 84	26″ 9‴,
2.	10 F. A.	26 11, 00	6 A.	26 10, 64	26 10,
3.	10 A.	26 11, 88	6 A.	26 11, 18	26 11,
4.	8. 10 F.	27 0, 59	4 F.	27 0, 03	27 0,
5.	10 A.	27 1, 00	4. 6 F.	27 0, 24	27 0,
6.	4 F.	27 0, 82	6 A.	26 11, 08	26 11,
7.	10 A.	26 11, 63	4 F.	26 10, 80	26 11,
8.	10 A.	26 11, 04	8 F. 4 A.	26 10, 44	26 10,
9.	4 F.	26 9, 53	2 A.	26 9, 58	26 9,
10.	10 A.	26 9, 83	2 A.	26 9, 04	26 9,
11.	10 A.	26 10, 72	2 A.	26 9, 64	26 10,
12.	10 F.	26 10, 93	4 F.	26 10, 55	26 10,
13.	10 A.	26 10, 31	2 A.	26 9, 75	26 9,
14.	10 A.	27 0, 29	5 F.	26 10, 73	26 11,
15.	6 F.	27 0, 27	6 A.	26 10, 97	26 11,
16.	10 A.	27 0, 23	6 F.	26 10, 68	26 11,
17.	8 F.	27 0, 05	6 A.	26 11, 42	26 11,
18.	10 A.	27 0, 78	4 F.	27 0, 16	27 0,
19.	4 F.	27 0, 68	10 A.	26 11, 62	27 0,
20.	10 A.	26 11, 79	2 A.	26 10, 80	26 11,
21.	11 A.	26 11, 92	2 A.	26 11, 14	26 11,
22.	10 A.	27 1, 95	2 F.	27 0, 03	27 1,
23.	10 F. A.	27 2, 55	6 A.	27 2, 13	27 2,
24.	10 F. A.	27 3, 15	2 F.	27 2, 57	26 3,
25.	8 F.	27 3, 19	6 A.	27 2, 88	27 3,
26.	10 A.	27 3, 07	6 A.	27 2, 26	27 2,
27.	10 F.	27 3, 18	6 A.	27 2, 64	27 2,
28.	3 F.	27 2, 77	4. 6 A.	27 1, 67	27 2,
29.	3 F.	27 1, 52	6. 8 A.	27 0, 38	27 0,
30.	4. 8 F.	27 0, 77	6 A.	26 11, 24	27 0,
Im ganz. Mon.	d. 25. F.	27 3, 19	d. 1. F.	26 7, 84	26 11,

…hermometer.			Hygrometer.			Winde.	
…- …um	Mi- nimum	Me- dium	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- dium	Tag.	Nacht.
8	6, 0	9, 21	777	611	711, 0	WNW. 5	SW. SO. 1
4	4, 5	10, 81	815	608	742, 5	SW. 2. 3	WNW. 1
2	5, 5	10, 34	764	642	714, 9	O. SW. 1	SW. 2
7	7, 0	10, 49	759	600	710, 0	NW. 2	W. SO. 1
3	7, 0	9, 52	743	591	692, 7	SW.WW. 2	W. 1. 2
4	5, 0	11, 45	782	505	682, 0	SO. SW. 2	SO. 1
3	8, 2	11, 06	705	579	655, 8	SO. NW. 2	WNW. 2
0	6, 2	8, 08	671	578	621, 8	WNW. 1. 2	W. 1
3	6, 2	8, 74	637	575	610, 3	W. 2. 3	WSW. 2
6	8, 8	11, 29	740	571	673, 0	SW. NW. 2	W. 1.
0	7, 8	10, 04	731	622	695, 7	SW. NW. 1	W. 1
3	6, 8	9, 07	691	588	643, 2	SW. SO. 1	OSO. 1
3	6, 2	8, 21	640	552	593, 8	NW. NO. 1	NW. 1
3	6, 8	10, 29	710	515	675, 2	SW. NW. 1	N. 1
6	5, 0	10, 26	738	506	642, 0	NO. NW. 1	SW. 1
, 4	6, 7	9, 41	757	575	681, 3	NW. 2	WSW. 1
, 0	4, 7	8, 86	745	619	681, 5	SW. NW. 2	W. 1
, 2	6, 0	9, 73	756	591	689, 2	NW. 2	W. 1
, 5	7, 8	10, 19	684	565	619, 6	WSW. 1	WSW. 1
, 2	8, 7	11, 56	708	570	657, 4	SW.NW. 1. 2	SW. 1. 2
, 5	7, 8	11, 02	737	647	697, 7	SW. 1. 2	W. 1
, 0	6, 6	10, 53	758	600	679, 0	SW. NW. 2	NW. 1
, 6	7, 2	11, 77	785	598	721, 8	NW. 1. 2	NW. 1
, 5	7, 6	13, 40	814	590	733, 1	NO. NW. 1	WNW. 1
, 3	10, 3	15, 54	765	670	725, 7	NW. 1	WNW. 1
, 5	11, 0	14, 48	786	608	713, 9	NNW. 2	WNW. 1
, 2	8, 8	15, 80	839	644	774, 8	NW. 1. 2	WNW. 1
, 0	10, 7	16, 68	810	695	767, 0	NW. 2	WNW. 1, 2
, 0	11, 0	15, 77	820	673	758, 8	NW. 2	NW. 1
, 7	8, 0	16, 20	850	703	791, 4	NW. 1	NW. 1
, 7	4, 5	11, 33	850	505	690, 54	—	—

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Trüb. Regen. Sturm.	Regen. Sturm. Vermischt.	Heiter.
2.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schön.
3.	Trüb.	Trüb.	Tr. Wd. Reg.
4.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Trüb.
5.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Wind
6.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.
7.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Wd. Verm. Tr.
8.	Tr. Wd. Reg.	Tr. Wd. Regen	Verm. Trüb.
9.	Tr. Wd. Reg.	Tr. Stürmisch. Regen.	Trüb. Wind.
10.	Tr. Wd. Reg.	Trüb. Wind.	Trüb.
11.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.
12.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Vermischt.
13.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
14.	Nebel. Trüb.	Gewitter. Reg.	Schön. Nebel.
15	Nebel. Trüb.	Vermischt. Verm. Donner. Regen. Wind.	Trüb.
16.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	Heiter.
17.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Verm. Schön.
18.	Verm. Tr. Wd.	Reg. Tr. Verm.	Verm. Trüb.
19.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
20	Trüb. Wind.	Vermischt.	Wd. Verm. Tr.
21.	Trüb.	Trüb. Regen.	Schön.
22.	Trüb.	Tr. Wd. Regen	Schön.
23.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb. Verm.
24.	Heiter.	Schön.	Schön. Trüb.
25.	Trüb.	Trüb. Verm.	Schön.
26.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Verm. Heiter
27.	Heiter. Wind.	Schön.	Heiter.
28	Schon. Wind.	Verm. Wind.	Heiter. Verm.
29	Verm. Wind.	Schön. Wind.	Heiter.
30.	Heiter.	Schön.	Schön. Trüb.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage	0
Schöne Tage	4
Vermischte Tage	12
Trübe Tage	14
Tage mit Wind	16
Tage mit Sturm	2
Tage mit Nebel	2
Tage mit Regen	15
Tage mit Gewitter	2
Heitere Nächte	4
Schöne Nächte	8
Verm. Nächte	10
Trübe Nächte	8
Nächte mit Wind	5
Nächte mit Sturm	0
Nächte mit Nebel	1
Nächte mit Regen	2
Nächte mit Gewitter	0

Herrschende Winde NW. und W.

Betrag des Regens 15½ Linien.

Betrag der Ausdünstung 93¾ Linien.

Zahl der Beobachtungen 303.

Vorschläge
zu
Witterungsbeobachtungen
vom

Professor H. W. Brandes
zu Breslau.

Die Hallesche naturforschende Gesellschaft hat kürzlich in einer gedruckten Aufforderung den Wunsch geäufsert, dafs sich eine grofse Anzahl von Beobachtern vereinigen möge, um die Witterungs-Ereignisse überhaupt, vorzüglich aber die Gewitter zu beobachten *). Diese Aufforderung veranlafst mich, theils über die Zwecke jener Gesellschaft, theils über andere zu wünschende Witterungsbeobachtungen hier einige Bemerkungen mitzutheilen, und zugleich bekannt zu machen, dafs ich, nach dem Wunsche der halleschen Gesellschaft, es mit Vergnügen übernehme, die in Schlesien angestellten Beobachtungen von den Beobachtern in Empfang zu nehmen, und in einer vollständigen Uebersicht zusammen zu stellen, und bekannt zu machen.

*) Vergl. dieses Journ. XXVII, 349.
d. Red.

Die Forderungen der Halleschen Gesellschaft sind sehr einfach, und empfehlen sich in dieser Hinsicht allen, denen es an Zeit oder Gelegenheit fehlt, um Beobachtungen dieser Art vollständig und ununterbrochen fortzusetzen. Die Forderungen beschränken sich fast ganz darauf, dafs jeder Beobachter, die Zeit des Ausbruches der Gewitter, ihrer Dauer und den Zug, den sie nehmen, angebe; dafs man die Gegenden, welche dabei von Regen und Hagel betroffen werden, und die Richtung der Gewitterstürme an jedem Orte bemerke. Ausserdem wünscht die Gesellschaft, dafs man auch das stille Wetterleuchten an Sommerabenden und die Himmelsgegend, wo es gesehen wurde, anmerke; und endlich im Allgemeinen angebe, welche Himmelsgegend durch die Meinung des Volkes als solche ausgezeichnet werde, die vorzüglich durch ihre Aufheiterung oder Verdunkelung das bevorstehende Wetter ankündige.

Die Gesellschaft hofft durch solche aus ganz Deutschland gesammelte Beobachtungen die Züge *aller* Gewitter kennen zu lernen, und dadurch manche Fragen, z. B ob der Zug des ersten Gewitters für alle vorbedeutend sey, zu beantworten. Sie hofft im Laufe mehrerer Jahre die vorzüglich gewitterreichen Gegenden, so wie die Gegenden, welche oft an Hagelschlag leiden, kennen zu lernen, und dadurch theils auf die Ursache der Erscheinungen geleitet zu werden, theils zu gemeinnützigen Folgerungen zu gelangen.

Eine Sammlung solcher ganz einfacher Beobachtungen ist sehr wünschenswerth und nützlich; jeder, auch geringe, Beitrag dazu, wenn er nur auf eigener Ansicht oder ganz zuverlässigen Nachrichten beruht,

ist mit Dank anzunehmen. Da sich aber doch leicht Beobachter finden werden, die etwas mehr zu leisten wünschen, so theile ich dazu hier einige Vorschläge mit, zuerst in Beziehung auf die Gewitter, dann noch einige, welche andere Gegenstände betreffen.

Schon die Entstehung der kleinen Wolke, deren nachheriges Anwachsen Gewitter hervorbringt, verdient Aufmerksamkeit. Wenn von mehreren Beobachtern die Gegend, wo sie zuerst entstanden, und wo sie sich am schnellsten ausbildeten, angegeben würde, so liefse sich wohl entscheiden, ob sie sich am leichtesten über Berggipfeln, ob sie sich (wie *Volta* beobachtet hat) vorzüglich an den Stellen, welche den vorigen Tag mit Gewitter drohenden Wolken beladen waren, bilden, oder ob irgend andere Orte sich als vorzüglich geneigt, die erste Wolke hervorzubringen, zeigen.

Auch die veränderlichen Winde, an den Tagen, wo sich Gewitterwolken bilden, würden Gelegenheit zu nützlichen Beobachtungen geben, wenn eine hinreichende Anzahl von Beobachtern an nahe gelegenen Orten thätig wäre. Doch ist nur dann zu hoffen, dafs man entdecke, in welcher Verbindung diese Winde mit der Wolkenbildung stehen, wenn auf wenige Quadratmeilen sich zahlreiche Beobachter vereinigt hätten, welche die Zeit der Aenderung des Windes und seine jedesmalige Richtung genau angäben.

Wenn sich die Wolken aufzuthürmen und wirklich den Ausbruch eines Gewitters zu drohen anfangen, so wird es nun immer wichtiger, sie genau zu beobachten. Ein Beobachter, der etwas recht brauchbares zu leisten wünscht und dem eine freie Aussicht nach allen Himmelsgegenden es möglich macht, sollte

dann den Stand der Wolken und ihre wichtigsten Veränderungen sorgfältig anmerken; er müſste zu dem Zwecke mit einiger Genauigkeit, entweder nach den 16 Windstrichen (Nord, Nordnordwest, Nordwest, Westnordwest, West u. s. w.) oder nach den Orten, über welchen ihm die Wolken erscheinen, zugleich mit ungefährer Angabe der scheinbaren Höhe, den Ort der Wolke und die Zeit, wann er sie so sah, bestimmen: nach einiger Zeit, mit Bemerkung der unterdeſs verflossenen Zeit diese Angabe wiederholen und nun die Zeit und den Ort der ersten Blitze bestimmen. Man hat zuweilen bemerken wollen, daſs die Annäherung einer andern Wolke die ersten Blitze bewirke, (und es lieſsen sich wohl theoretische Gründe, wie dieses bewirkt werde, angeben); es ist daher wichtig, eine solche Annäherung anderer Wolken und ähnliche Umstände zu beachten, und zu sehen, ob damit der Ausbruch von Blitzen in Verbindung stehe. Indeſs muſs man sich vor allem hüten, nicht zu viel sehen zu wollen. Es ist so leicht der Fall, daſs man durch eine Meinung verleitet, eine Deutung in die Beobachtung hineinbringt, und diese Deutung für Beobachtung ausgiebt; — dieses ist im höchsten Grade schädlich, und es ist daher dringend nothwendig, daſs man die ganz einfache Darstellung dessen, was man gesehen hat, getrennt von allen daran geknüpften Betrachtungen vortrage; mittheilen mag man allerdings auch diese, aber man sollte immer genau unterscheiden, wo die Schlüsse und Vermuthungen anfangen, und was man dagegen noch als genaue Beobachtung ansehen darf.

Worauf man hier achten solle, das läſst sich bei der groſsen Verschiedenheit der Umstände in einzel-

nen Fällen, nicht gut allgemein angeben; doch möchten Gegenstände, wie folgende, wohl immer Aufmerksamkeit verdienen. Wann man die ersten Blitze sieht, in welchem Theile der Wolke, in welchem Punkte des Horizonts und in welcher Höhe über dem Horizonte. Durch mehrere Beobachtungen, die von verschiedenen Orten aus angestellt, dasselbe Gewitter zum Gegenstande haben, könnte man dann den Ort, wo das Gewitter zu dieser Zeit im Zenith stand, finden, und dieses könnte wenigstens dann, wann es Gegenstände auf der Erde wären, welche den Ausbruch des Gewitters begünstigen, von Wichtigkeit seyn. Wir betrachten gewöhnlich das Gewitter als ein schon völlig ausgebildet zu uns heranziehendes, und wundern uns, wenn in einzelnen Fällen ein plötzlicher, heftiger Donner und Blitz, ohne dafs wir entfernte Donner gehört haben, uns überrascht; aber vielleicht befinden wir uns in solchen Fällen grade da, wo das Gewitter sich ausbildete, und hatten Unrecht uns das Gewitter als ein heranziehendes zu denken. Jene Bestimmung des wahren Ortes, wo das Gewitter sich befindet, könnte selbst durch die Beobachtung eines Einzelnen, wenn dieser nämlich auch den Donner hört, und bei einer nicht zu schnellen Folge von Blitzen unterscheiden kann, welcher Donner jedem Blitze zugehört, wohl statt finden. Zählt man nämlich von der Beobachtung des Blitzes bis man den Donner hört, Secunden, so entspricht jede Secunde der Zwischenzeit ungefähr einer Entfernung von 1100 Fufs, und es wäre also möglich, ziemlich genau den Ort, wo jeder Blitz entstand, anzugeben, wenn man den Punkt, wo man ihn sah, hinreichend genau bemerkte. — Auf Kleinigkeiten kömmt es ja ohnehin hier nicht an.

Durch solche Beobachtungen, vorzüglich wenn sie von mehrern benachbarten Orten aus angestellt werden, ließe sich die Ausdehnung der ganzen Gewitterwolke, die Lage der Stellen, wo sie Blitze aussendet, der Weg, den sie durchläuft, — bestimmen, und sicher würden sich aus genauen Angaben manche Fragen, die wir jetzt noch nicht einmal aufwerfen dürfen, beantworten lassen. Denkt man sich solche Beobachtungen über bedeutend weite Gegenden, über ganz Deutschland zum Beispiel, ausgedehnt, so wird sich aus ihnen fast von selbst ergeben, in welchem Zusammenhange die in verschiedenen Gegenden gleichzeitig entstehenden Gewitter stehen, ob ihre Züge etwas Regelmäßsiges haben u. s. w.

So lange die Wolke noch nicht zu nahe gekommen ist, kann auch die Beobachtung der in der Wolke vorgehenden Veränderungen nützlich seyn; wenn sie dagegen dem Zenith sehr nahe ist, so wird gewöhnlich der Himmel durch einen, gegen das Ganze nur unbedeutenden Theil der Wolke bedeckt, man befindet sich entweder in einer alles verbergenden Regenmasse, oder kann wegen der tief herabhängenden Wolke nur die nächsten Theile derselben übersehen; daher dann die Beobachtung über die Gestalt der Wolke und ihre Veränderung von wenigem Nutzen ist. Dagegen geben dann die Blitze und Donner selbst zu mehreren Beobachtungen Gelegenheit. Manche Blitze sieht man wie Feuerstrahlen zuweilen in mehrere Aeste zertheilt aus der Wolke fahren, und entweder gegen andere Theile der Wolke zu, oder gegen die Erde zu schlagen; dagegen sieht man andere Blitze, die, als ob sie hinter den Wolkenmassen entständen, diese nur erleuchten, ohne daſs man den eigentlichen

Blitzstrahl bemerken kann. Die Donner unterscheiden sich bald durch einen kurzen Knall, bald durch ein Knattern, bald durch ein anhaltendes, mehrmals mit erneuerter Stärke wiederkehrendes Rollen; ja man hat zuweilen bemerken wollen, daſs derselbe Donner an verschiedenen Orten anders gehört wurde. Um zu entdecken, worauf diese Verschiedenheiten beruhen, können gleichzeitige Beobachtungen dienen, und durch sie würden Behauptungen, wie die, daſs man die einschlagenden Blitze an dem Schall des Donners erkennen könne, bald begründet oder widerlegt seyn.

Wenn das Gewitter vorbei gezogen ist, so bieten sich ähnliche Beobachtungen, wie beim Anfange dar. Man kann dann zu bestimmen suchen, ob die Gewitterwolken sich allmählig auflösen, ob das Gewitter wirklich aufhört oder wohin es sich zieht, und wo man zuletzt noch Blitze sieht; endlich auch, ob man noch vielleicht ein Wetterleuchten am Horizonte bemerkt, nachdem die Wolken schon unsichtbar geworden sind.

Das Wetterleuchten bei meistens heiterm Himmel verdient auch dann, wann keine Gewitter Statt gefunden haben, Aufmerksamkeit; bei einer vollständigen Kette von Beobachtungspunkten würde sich sehr bald entscheiden, ob in der Richtung, wo der eine Beobachter ein Wetterleuchten sah, wirklich Gewitter zum Ausbruch kamen, und aus welcher Ferne die Blitze als Wetterleuchten wahrgenommen wurden, — oder ob Wetterleuchten ohne eigentliche Gewitter Statt finden kann.

Bei den Gewittern sind nun ferner die Regen und Hagelschläge vorzüglich merkwürdig. Es würde, wenn sich jeder Beobachter in den ihm benachbarten

Gegenden um Nachrichten bemühte, nicht schwer seyn, den ganzen Strich, welchen die Platzregen oder Hagel betroffen haben, kennen zu lernen; und wenn man dann damit die übrigen Beobachtungen verbände, namentlich auch die Beobachtung des Windes und der Wolkenzüge in den benachbarten Gegenden, so würden sich ohne Zweifel Schlüsse ziehen lassen, die von Wichtigkeit wären. Herr *Schweigger* führt eine in Baiern angefertigte Hagelcharte an, wo, nach vieljährigen Erfahrungen, die Orte, welche vorzüglich oft vom Hagelschlag leiden, angemerkt, und als solche, denen man eine mindere Besteuerung zulegen sollte, ausgezeichnet sind. Könnte man frühere Nachrichten von bedeutenden Hagelwettern zusammen bringen, so liefse sich durch diese und dann durch jährlich fortgesetzte, gesammelte Beobachtungen etwas Aehnliches wohl auch für andre Gegenden ausführen; denn gewifs ist es, dafs einige Gegenden dem Hagel sehr unterworfen sind, während andre, z. B. die niedrigen Gegenden an der Nordsee höchst selten von Hagel zu leiden haben. In Beziehung hierauf werden daher *ältere* Nachrichten von Hagelwettern auch für die Zwecke der Halleschen Gesellschaft nicht unwillkommen seyn. Wie interessant die Zusammenstellung solcher Nachrichten über Hagelwetter wird, wenn man im Stande ist, derselben einige Vollständigkeit zu geben, zeigen die Nachrichten von dem grofsen Hagelwetter am 13. Juli 1788 *). An diesem Tage waren zwei grofse Hagelwetter neben einander hin von der Garonne bis nach Holland über ganz Frank-

---

*) In der Mem. de l'Acad. des sciences, année 1789. 90.

nich fortgezogen. Zwischen beiden war überall ein Raum von einigen Meilen breit von Hagel frei geblieben, während zwei ziemlich parallel laufenden Streifen, der eine etwa 4, der andre 2 Lieues breit, auf eine Länge von 170 Lieuses ganz verhagelt waren. — Die von diesen Hagelwettern mühsam gesammelten Nachrichten würden nicht blos vollständiger, sondern auch belehrender geworden seyn, wenn eine verbundene Gesellschaft von Beobachtern damals für diesen Zweck vereinigt gewesen wäre; denn, statt daſs jetzt an manchen Orten die Beobachtungen erst spät aus der Erinnerung hervorgerufen wurden, wäre dann alles sogleich nach der Erscheinung selbst, mit Berücksichtigung kleiner, nachher vergessener Nebenumstände aufgezeichnet; es ist daher wohl zu hoffen, daſs wir wohl einmal durch gut verbundene Beobachtungen in Stand gesetzt werden können, die Entstehung und den ganzen Fortgang solcher Hagelwetter, ihre Verbindung mit den Gewitterstürmen u. s. w. deutlich zu übersehen.

Ganz vorzügliche Aufmerksamkeit verdienen auch bei Gewittern die dabei oft plötzlich entstehenden kalten Winde. Wenn ein einzelner Beobachter diesen auf einmal ausbrechenden stürmischen Wind bemerkt, und, (wie es oft zu geschehen pflegt), die Wolken schnell bis zu seinem Zenith sich ausbreiten sieht, so läſst sich über die eigentliche Quelle des Windes kaum jemals etwas bestimmtes sagen. Aber hätten mehrere Beobachter an nahe liegenden Orten angemerkt, wann und aus welcher Richtung bei ihnen dieser kalte, stürmische Wind eintrat, so würde sich gar wohl bestimmen lassen, ob er als ein einzelner Strom aus der Wolke hervorbrach, oder ob er sich,

wie von einem Mittelpunkte, nach allen Seiten ausbreitete; ob seyn Entstehen mit einem schnellen Anwachsen der Wolken oder mit einem schnellen Fortrücken derselben verbunden war; ob er mit dem ersten Ausbruche der Blitze oder mit dem Entstehen des Regens und Hagels in Verbindung stand u. s. w.

Wenn sich aber einmal Beobachter zu Mittheilung von Witterungs-Beobachtungen vereinigen, so würden sich unter ihnen auch wohl einige finden, die auf die Beantwortung anderer Fragen ihre Aufmerksamkeit zu richten geneigt wären. Ich erwähne daher noch einige andere Gegenstände, die zu gemeinschaftlicher Untersuchung empfohlen zu werden verdienten.

Die so oft vertheidigte Meinung, daſs der Mond Einfluſs auf das Wetter habe, läſst sich nur durch solche vereinigte Bemühungen bestätigen, oder widerlegen. Wenn, wie es in diesem Sommer der Fall ist, das Wetter anhaltend regnigt ist, so hört man den einen auf den Neumond, den andern auf den Vollmond, den dritten auf die Erdnähe des Mondes hoffen, und uns da eine Aenderung des Wetters versprochen; regnet es nun an einem solchen Tage grade bei uns nicht, so hat der Mond (meint man), das bewirkt, und es ist nicht schwer auf diese Weise oft eine scheinbare Bestätigung der Meinung vom Einflusse des Mondes zu finden. Um aber darüber gründlich zu entscheiden, sind Beobachtungen von mehrern Orten nöthig. Trifft es sich nämlich auch zufällig, daſs es am Neumondstage an meinem Wohnorte etwas heiterer ist, so werde ich keinen Grund haben, dieses dem Monde zuzuschreiben, wenn in 20 Meilen Entfernung der Regen fortdauert, und wenn anderswo die zufällige Unterbrechung des Regens einige Tage frü-

her oder später eintrat. Dafs dieses der gewöhnliche Fall ist, läfst sich aus Vergleichung der Witterung an mehrern Orten deutlich beweisen; ob es aber dennoch Fälle giebt, wo eine allgemeine Aenderung des Wetters für ganze Länder mit dem Mondwechsel zusammentrifft, mufs durch fortgesetzte Beobachtungen noch erst bestimmt werden *).

Ein andrer noch sehr wenig untersuchter Gegenstand ist die Ursache der tiefen Barometerstände. Die Beobachtungen zeigen, dafs die vorzüglich tiefen Barometerstände immer nur auf kleine Gegenden beschränkt sind, dafs, indem man von dem Orte des tiefsten Barometersstandes ausgehend die Beobachtungen an benachbarten Orten vergleicht, man hier das Barometer immer minder niedrig findet, so dafs zum Beispiel am 9. Februar 1783 das Barometer an der englischen Küste des Kanals 14 Linien unter dem Mittel, dagegen in der Schweitz und Schlesien nur 6 Linien, in Rom, Ofen, Petersburg und Torneä nur 3 bis 4 Linien unter der Mittelhöhe stand **). Dieser Ort des tiefsten Barometerstandes rückt auf der Erde fort, so dafs wenn wir zuerst z. B. in Frankreich einen vorzüglich tiefen Barometerstand finden, das Barometer hier schon wieder zu steigen anfängt,

---

*) Mehrere Beobachtungen sind in dieser Hinsicht zusammengestellt in meinen Beiträgen zur Witterungskunde. S. 274.

**) Da ich in meinen Beiträgen zur Witterungskunde mehrere auffallende Beispiele der Art gesammelt, und vollständig dargestellt habe, so mufs ich auf diese (z. B. 74, 98, 104, 212, etc.) verweisen.

während es in Deutschland noch immer tiefer sinkt. Mit diesen tiefen Barometerständen sind nun meistens heftige Stürme verbunden, von denen sich mehrmals hat nachweisen lassen, daſs sie mit einem Hinstürzen der Luft nach der Gegend zu, wo der Druck der Luft am schwächsten, der Barometerstand am niedrigsten war, sehr wohl übereinkommen.

Diese Resultate, die aus Vergleichung von Beobachtungen in sehr vielen Gegenden von Europa hergeleitet sind, scheinen mir die sichere Hoffnung zu gewähren, daſs wir bei fortgesetzten Beobachtungen die Ursache dieser groſsen Naturerscheinungen wohl entdecken könnten. Aber dazu werden Beobachtungen von recht vielen Orten her erfordert, damit wir genau den Punkt des tiefsten Barometerstandes und genau die Gegenden, wo das Barometer um jenen Ort herum 1 Linie, 2 Linien höher u. s. w. stand, kennen lernen, damit wir von Stunde zu Stunde bestimmen können, wohin jener Punkt des tiefsten Barometerstandes fortrücke u. s. w. Dazu gehört nun freilich erstlich eine täglich fortgesetzte Beobachtung des Barometers an jedem Orte, zweitens eine sehr oft wiederhohlte Beobachtung an den Tagen, wo so merkwürdige Ungleichheiten statt finden. Beobachter also, die ein gutes Barometer besitzen, sollten täglich zu bestimmten Stunden die Höhe des Barometers wenigstens auf Viertellinien genau angeben, um dadurch im Laufe einiger Jahre den mittleren Barometerstand ihres Wohnorts zu bestimmen. Daſs dieses zugleich noch in andrer Hinsicht wichtig ist, indem, wenn man zugleich auch das Thermometer beobachtet hat, sich daraus eine Bestimmung der Höhe des Ortes ergiebt, ist bekannt; für den hier erwähnten Zweck

ist es aber nothwendig die mittlere Barometerhöhe zu wissen, weil bei Vergleichung der tiefen oder hohen Barometerstände nur die Rede davon seyn kann, wie viel tiefer unter oder höher über dem mittlern Stande es am einen Orte, als am andern stand. Damit man über jene besonders merkwürdigen Zeitpunkte vollständige Beobachtungen erhalte, sollte jeder Beobachter, sobald er das Barometer 4 bis 5 Linien unter der Mittelhöhe findet, sorgfältig Achtung geben, ob ein weiteres schnelles Fallen eintritt, und um ganz sichere Data zu künftigen Vergleichungen zu liefern, entweder *ausdrücklich bemerken*, daſs keine auffallende Wechsel in den Zwischenzeiten zwischen den gewöhnlichen Beobachtungen eingetreten sind, oder wenn diese statt fanden, stündlich die Höhe des Barometers und die Zeit, wann es so stand, anmerken. Wenn dieses alle Beobachter oder doch viele Beobachter in allen Theilen von Europa thäten, so würde sich bald eine vollständige Kenntniſs von dem was in Beziehung auf Aenderung des Druckes zu solchen Zeiten in der Atmosphäre vorgeht, ergeben, und die damit gleichzeitigen Beobachtungen des Windes würden uns gewiſs zu einer bessern Einsicht in die Ursache der Stürme leiten. Es ist einleuchtend, daſs diese Aufmerksamkeit auf ungewöhnliche Barometerstände nicht dann erst eintreten darf, wenn man meinem Wohnorte das Barometer *sehr* niedrig steht, sondern jede Beobachtung die gleichzeitig mit dem tiefen Barometerstande an einem, vielleicht 100 Meilen entfernten, Orte ist, erlangt durch die Vergleichung einen hohen Grad von Wichtigkeit, daher muſs man schon, wenn das Barometer 4 Linien unter der Mittelhöhe steht, vorzüglich wenn das Wetter unruhig

aussieht, dem Barometer mehr als gewöhnliche Aufmerksamkeit schenken. Was die hiemit zu verbindende Beobachtung der Stürme betrifft, so würde jeder Beobachtung die Richtung des Windes zu solchen Zeiten auch dann anmerken müssen, wenn der Wind nicht stürmisch; eben so verdient die oft denn Stürmen vorangehende schwühle Stille, die den Witterungs-Beobachtern als Sturm ankündigend wohl bekannt ist, ausdrücklich angemerkt zu werden, zumal da sie wahrscheinlich andre schon vom Sturme betroffen sind. Wird der Wind wirklich stürmisch, so mufs die Richtung des Sturmes, und die Zeit, wann er sich erhob, und sich wieder legte, angemerkt werden; die auffallendste Periode seiner Stärke, ob er seine Richtung änderte, und wann dieses geschah, ob er mit Platzregen und Gewittern begleitet war, und ähnliche Umstände müssen angeführt werden, damit man aus den einzelnen Beobachtungen eine Darstellung des ganzen Ereignisses zusammen stellen könne.

Wenn Beobachtungen, wie die hier vorgeschlagenen, von *vielen* Personen zugleich unternommen werden, und von Jedem auch nur Einzelnes dazu geliefert würde, so würde doch der Gewinn im Ganzen sehr grofs seyn. Je zahlreicher die Beobachter sind, desto leichter wird sich für jede unvollständige Beobachtung, wenn sie nur keine Jrrthümer enthält, eine Ergänzung von den benachbarten Beobachtungspunkten aus ergeben, und so gar wirkliche Jrrthümer berichtigt werden. Jeder kleine Beitrag erhält, indem er sich einem gemeinschaftlichen Wirken anschliefst, einen Werth, und jeder Beobachter wird bald die Ueberzeugung gewinnen, dafs seine Bemühungen nicht ohne Nutzen aufgewandt sind.

Experimenta
circa effectum
Conflictus electrici in Acum magneticam *).

Prima experimenta circa rem, quam illustrare aggredior, in scholis de Electricitate, Galvanismo et Magnetismo proxime-superiori hieme a me habitis instituta sunt. His experimentis monstrari videbatur, acum magneticam ope apparatus galvanici e situ moveri: idque circulo galvanico clauso, non aperto, ut frustra tentaverunt aliquot abhinc annis physici quidam celeberrimi. Cum autem haec experimenta apparatu minus efficaci instituta essent, ideoque phaenomena edita pro rei gravitate non satis luculenta viderentur, socium adscivi amicum *Esmarch*, regi a consiliis justitiae, ut

*) Der Absicht des Hrn. Verfassers gemäfs wird diese wichtige Anzeige in der Ursprache abgedruckt, worin er sie mittheilt. Ohnehin wäre zu wünschen, dafs von der unter den Gelehrten aller Völker geltenden Gemeinsprache öfters Gebrauch gemacht würde, als es neuerdings geschieht.

d. H.

experimenta cum magno apparatu galvanico, a nobis conjunctim instructo, repeterentur et augerentur. Etiam vir egregius *Wleugel*, eques auratus ord. Dan. et apud nos praefectus rei gubernatoriae, experimentis interfuit, nobis socius et testis. Praeterea testes fuerunt horum experimentorum vir excellentissimus et a rege summis honoribus decoratus *Hauch*, cujus in rebus naturalibus scientia jam diu inclaruit, vir acutissimus *Reinhardt*, Historiae naturalis Professor, vir in experimentis instituendis sagacissimus *Jacobsen*, Medicinae Professor, et Chemicus experientissimus *Zeise*, Philosophiae Doctor. Saepius equidem solus experimenta circa materiam propositam institui, quae autem ita mihi contigit detegere phaenomena, in conventu horum virorum doctissimorum repetivi.

In experimentis recensendis omnia praeteribo, quae ad rationem rei inveniendam quidem conduxerunt, hac autem inventa rem amplius illustrare nequeunt: in eis igitur, quae rei rationem perspicue demonstrant, acquiescamus.

Apparatus galvanicus, quo usi sumus, constat viginti receptaculis cupreis rectangularibus, quorum et longitudo et altitudo duodecim aequaliter est pollicum, latitudo autem duos pollices et dimidium vix excedit. Quodvis receptaculum duabus laminis cupreis instructum est ita inclinatis, ut baculum cupreum, qui laminam zinceam in aqua receptaculi proximi sustendat, portare possint. Aqua receptaculorum $\frac{1}{60}$ sui ponderis acidi sulphurici et pariter $\frac{1}{60}$ acidi nitrici continet. Pars cujusque laminae Zinceae in aqua submersa Quadratum est, cujus latus circiter longitudinem 10 pollicum habet. Etiam apparatus minores adhiberi possunt, si modo filum metallicum candefacre valeant.

Conjungantur termini oppositi apparatus galvanici per filum metallicum, quod brevitatis causa in posterum conductorem conjungentem vel etiam filum conjungens appellabimus. Effectui autem, qui in hoc conductore et in spatio circumjacente locum habet, conflictus electrici nomen tribuemus.

Ponatur pars rectilinea hujus fili in situ horizontali super acum magneticam rite suspensum, eique parallela. Si opus fuerit, filum conjungens ita flecti potest, ut pars ejus idonea situm ad experimentum necessarium obtineat. His ita comparatis, acus magnetica movebitur, et quidem sub ea fili conjungentis parte, quae electricitatem proxime a termino negativo apparatus galvanici accipit, occidentem versus declinabit.

Si distantia fili conjungentis ab acu magnetica $\frac{3}{4}$ pollices non excedit, declinatio acus angulum circiter 45° efficit. Si distantia augetur, anguli decrescunt ut crescunt distantiae. Caeterum declinatio pro efficacia apparatus varia est.

Filum conjungens locum mutare potest vel orientem vel occidentem versus, dummodo situm acui parallelum teneat, sine alia effectus mutatione, quam respectu magnitudinis; itaque effectus attractioni minime tribui potest, nam idem acus magneticae polus, qui ad filum conjungens accedit, dum ei ad latus orientale positum est, ab eadem recedere deberet, quando locum ad latus occidentale occupat, si hae declinationes ab attractionibus vel repulsionibus penderent. Conductor conjungens e pluribus filis aut taeniis metallicis connexis constare potest. Natura metalli effectus non mutat, nisi forte quoad quantitatem. Fila ex pla-

tino, auro, argento, orichalco, ferro, taenias e plumbo et stanno, massam hydrargyri aequali cum successu adhibuimus. Conductor aqua interrupta non omni effectu caret, nisi interruptio spatium plurium pollicum longitudinis complectatur.

Effectus fili conjungentis in acum magneticam per vitrum, per metalla, per lignum, per aquam, per resinam, per vasa figlina, per lapides transeunt; nam interjecta tabula vitrea metallica vel lignea minime tolluntur, nec tabulis e vitro, metallo et ligno simul interjectis evanescunt, imo vix decrescere videntur. Idem est eventus, si interjicitur discus electrophori, tabula ex porphyrita, vas figlinum, si vel aqua repletum est. Experimenta nostra etiam docuerunt, effectus jam memoratos non mutari, si acus magnetica pyxide ex orichalco aqua repleta includitur. Effectuum transitum per omnes has materias in electricitate et galvanismum antea nunquam observatum fuisse, monere haud opus est. Effectus igitur, qui locum habent in conflictu electrico, ab effectibus unius vel alterius vis electricae quam maxime sunt diversi.

Si filum conjungens in plano horizontali sub acu magnetica ponitur, omnes effectus idem sunt ac in plano super acum, tantummodo in directione inversa. Acus enim magneticae polus, sub quo ea est fili conjungentis pars, quae electricitatem proxime a termino negativo apparatus galvanici accipit, orientem versus declinabit.

Ut facilius haec memoria retineantur, hac formula utamur: Polus super quem intrat electricitas negativa ad occidentem, infra quem ad orientem vertitur.

Si filum conjungens in plano horizontali ita vertitur, ut cum meridiano magnetico angulum sensim sen-

simque crescentem formet, declinatio acus magneticae augetur, si motus fili tendit versus locum acus deturbatae; sed minuitur, si filum ab hoc loco discedit.

Filum conjungens in plano horizontali, in quo movetur acus magnetica, ope sacomatis aequilibrata, situm, et acui parallelum, eandem nec orientem nec occidentem versus deturbat, sed tantummodo in plano inclinationis nutare facit, ita ut polus, penes quem ingreditur in filum vis negative electrica deprimatur, quando ad latus occidentale, et elevetur, quando ad orientale situm est.

Si filum conjungens perpendiculare ad planum meridiani magnetici, vel supra vel infra acum ponitur, haec in quiete permanet; excepto si filum sit polo admodum propinquum: tum enim elevatur polus, quando introitus fit a parte occidentali fili, et deprimitur quando ab orientali fit.

Quando filum conjungens perpendiculare ponitur e regione polo acus magneticae, et extremitas superior fili electricitatem a termino negativo apparatus galvanici accipit, polus orientem versus movetur; posito autem filo e regione puncto inter polum et medium acus sito, occidentem versus agitur. Quando extremitas fili superior electricitatem a termino positivo accipit, phaenomena inversa occurrunt.

Si filum conjungens ita flectitur, ut ad ambas flexurae partes sibi fiat parallelum, aut duo formet crura parallela, polos magneticos pro diversis rei conditionibus repellit aut attrahit. Ponatur filum e regione polo alteriutri acus, ita ut planum crurum parallelorum sit ad meridianum magneticum perpendiculare, et conjugatur crus orientale cum termino negativo, occidentale cum positivo apparatus galvanici; quibus ita in-

structis, polus proximus repelletur, vel ad orientem vel ad occidentem pro situ plani crurum. Conjuncto crure orientali cum termino positivo et occidentali cum termino negativo, polus proximus attrahitur. Quando planum crurum ponitur perpendiculare ad locum inter polum et medium acus, iidem, tantummodo inversi, occurrunt effectus.

Acus ex orichalco, ad instar acus magneticae suspensa, effectu fili conjungentis non movetur. Etiam acus ex vitro, vel ex sic dicto gummi lacca, simili experimento subjectae in quiete manent.

Ex his omnibus momenta quaedam ad rationem horum phaenomenorum reddendam afferre liceat.

Conflictus electricus non nisi in particulas magneticas materiae agere valet. Videntur omnia corpora non-magnetica per conflictum electricum penetrabilia esse; magnetica vero, aut potius particulae eorum magneticae transitui hujus conflictus resistere, quo fit, ut impetu virium certantium moveri possint.

Conflictum electricum in conductore non includi, sed, ut jam diximus, simul in spatio circumjacente idque satis late dispergi, ex observationibus jam propositis satis patet.

Similiter ex observatis colligere licet, hunc conflictum gyros peragere, nam haec esse videtur conditio, sine qua fieri nequeat, ut eadem pars fili conjungentis, quae infra polum magneticum posita cum orientem versus ferat, supra posita eundem occidentem versus agat; haec enim gyri est natura, ut motus in partibus oppositis oppositam habeant directionem. Praeterea motus per gyros cum motu progressivo, juxta longitudinem conductoris, conjunctus, cochleam vel lineam spiralem formare debere videtur, quod tamen,

nisi fallor, ad phaenomena hucusque observata explicanda nihil confert.

Omnes in polum septentrionalem effectus, hic expositi, facile intelliguntur, ponendo, vim vel materiam electricam lineam spiralem dextrorsum flexam percurrere, et polum septentrionalem propellere, in meridionalem antem minime agere. Effectus in polum meridionalem similiter explicantur, si vi vel materiae positive electricae motum contrarium et facultatem in polum meridionalem non autem in septentrionalem agendi tribuimus. Hujus legis cum natura congruentia melius repetitione experimentorum quam longa explicatione perspicitur. Dijudicatio autem experimentorum multo fiet facilior, si cursus virium electricarum in filo conjungente signis pictis vel incisis indicatus fuerit.

Dictis hoc tantum adjiciam: Demonstrasse me in libro septem abhinc annis edito, calorem et lucem esse conflictum electricum. Ex observationibus nuper adlatis jam concludere licet, motus per gyros etiam in his effectibus occurrere; quod ad phaenomena, quae polaritatem lucis appellant, illustranda perquam facere puto.

Dabam Hafniae d. 21. Julii 1820.

Johannes Christianus Oersted,
Eques auratus Ordinis Dannebrogici, in Universitate Hafniensi Prof. Physices Ord., Secretarius Societatis Regiae Scientiarum Hafniensis.

Beiträge zur *chemischen Kenntnifs* des Glimmers,

von

Heinrich Rose *).

Es ist unstreitig von grofsem Nutzen für die Kenntnifs der Zusammensetzung der Mineralien, wenn die verschiedenen Arten einer grofsen Familie, welche alle dieselbe äussere Krystallgestalt besitzen, dabei aber von den verschiedensten Fundorten herstammen, von einem Chemiker mit gehöriger Genauigkeit analysirt werden. Diese Arbeit ist zwar bei den mannigfaltigen Schwierigkeiten, die mit den Analysen sehr zusammengesetzter Fossilien verbunden sind, kein leichtes Unternehmen, aber der Wissenschaft wird dadurch reeller Nutzen gebracht. Denn wenn ein Chemiker bei den verschiedenen Arten einer grofsen Fa-

*) Ich hatte das Glück diese Untersuchungen in dem Laboratorium des Herrn Prof. *Berzelius* in Stockholm anzustellen.

H. R.

milie denselben Weg zur Analyse einschlägt, so erlangt er eine grofse Fertigkeit darin, die Fossilien von grade dieser Zusammensetzung zu untersuchen, die Resultate werden genauer, und die möglichen Fehler, die vorfallen sollten, sind bei allen Analysen dieselben.

Um mich einer solchen Arbeit zu unterziehen, wählte ich zuerst dazu die Familie des Glimmers. Von ihm besitzen wir nicht viel Analysen, und die, die bekannt sind, weichen beträchtlich von einander ab. Viele Arten indefs zu untersuchen, hielt ich nicht für rathsam, da grade der Glimmer, wegen seiner nicht völlig ausgebildeten krystallinischen Gestalt, durch die man ihn nicht scharf genug als eine selbstständige Gattung unterscheiden kann, sich weniger zu einer solchen Arbeit eignet, als andere Familien, in welchen die Arten durch die gröfste Identität ihrer primitiven und secundären Formen deutlich darthun, dafs sie durch die äussere Gestalt unläugbar zu derselben Gattung gehören. Findet man bei den Analysen solcher äusserlich gleichen Fossilien oft andere Bestandtheile, so kann man mit Recht schliefsen, dafs hier ein Stoff durch die gleiche krystallinische Gestalt, die er mit einem andern besitzt, die Stelle dieses vertritt grade so, wie nach *Mitscherlich's* Versuchen *) Eisenoxydul und Manganoxydul sich mit Zink und Kupferoxyd, Kalk und Talkerde vertauschen können, ohne

*) Siehe dessen Abhandlung in den Schriften der Akademie der Wissenschaften zu Berlin über die Krystallisation der Salze, in denen das Metall der Basis mit 2 Proportionen Sauerstoff verbunden ist.

dem zusammengesetzten Körper eine andere Krystallisation zu geben. In dieser Rücksicht die verschiedenen Arten des Granats, der Hornblende, des Feldspaths, des Augits, des Schörls zu betrachten, ist eine höchst interessante Aufgabe, durch deren Lösung die Chemie wiederum unläugbar die Führerin in der Klassification der Mineralien seyn mufs.

Die Analyse des Glimmers ist mit vielen Schwierigkeiten verbunden. Den gewöhnlichen Weg zur Untersuchung der Fossilien einzuschlagen, verhinderte mich die während der Analyse gemachte Auffindung der Flufssäure in allen Glimmerarten *). Auch die von *Vauquelin* befolgte Aufschliefsung durch Schwefelsäure wollte mir nicht gelingen. Nachdem ich noch mehrere andere Methoden mit nicht glücklichem Erfolge versucht, fand ich endlich folgende als brauchbar:

Der Glimmer wurde, da er nicht ungeglüht gepulvert und geschlämmt werden kann, durch mechanische Theilung in möglichst recht dünne Blättchen gespalten, sodann schichtweise mit drei bis vier Theilen seines Gewichtes kohlensauren Natrums gemengt und stark geglüht. Die geschmolzene Masse wurde mit Wasser digerirt, das Aufgelöste vom Unaufgelösten abgegossen, und dieses mit neuem Wasser in Berührung gebracht, worauf ich diese Operation noch

*) Auf die Entdeckung der *Flufssäure* wurde ich geleitet, indem ich nachsuchte, worin der Verlust besteht, den der Glimmer durchs Glühen erleidet. Ich destillirte daher Glimmer in einer kleinen Porcellanretorte, wobei ich kieselhaltige Flufssäure in der Vorlage bekam.

einmal wiederholte. Das Unaufgelöste wurde nun mit einer hinreichenden, aber nicht zu grofsen Menge Salzsäure übergossen, die es in gelinder Wärme gänzlich auflöste. Diese salzsaure Flüssigkeit wurde nun mit der Flüssigkeit gemischt, womit die geschmolzene Masse digerirt worden, und durch sie die Erden und das Eisenoxyd präcipitirt. Um auch alles Mangan und alle Magnesia niederzuschlagen, wurde die Flüssigkeit vorsichtig gekocht, worauf ich dann den ganzen Niederschlag durch ein Filtrum schied und aussüfste. Ich mufste diesen Weg einschlagen, da der mit Natrum geschmolzene Glimmer für sich nach vierwöchentlicher fleifsiger Auslaugung erst mit heifsem Wasser und zuletzt mit einer schwachen Auflösung von kohlensaurem Ammoniak nicht auszusüfsen war.

Die durchgeseihte Flüssigkeit mit dem Aussüfsungswasser wurden durch Abdampfen zu einem kleineren Volumen gebracht, wobei sich immer noch kleine Antheile Erden in Flocken abschieden, die ich dem Niederschlag beifügte. Das Liquidum wurde sodann in einem Gefäfse von Platina mit Salzsäure etwas übersättigt, und an einem warmen Orte 24 bis 48 Stunden leicht bedeckt hingestellt, damit alle Kohlensäure sich allmählig aus der Flüssigkeit entferne, worauf sodann Ammoniak im Ueberschufs hinzugethan, das Ganze sodann in eine Flasche, die eine salzsaure Kalkauflösung enthielt, gegossen, und diese fest verstopft wurde. Nachdem sich der entstandene Flufsspath am Boden gesammelt hatte, wurde das überstehende Wasser abgegossen, und durch neues ersetzt, welches ich einigemal wiederholte, worauf sodann der flufssaure Kalk filtrirt, ausgesüfst, getrocknet, geglüht und gewogen wurde, um aus ihm den Gehalt der Flufssäure zu bestimmen.

Der von der Flufssäure befreite Niederschlag wurde in Salzsäure aufgelöst, und aus der Auflösung die Kieselerde auf die gewöhnliche Art durch Eintrocknen geschieden. Das von ihr getrennte Liquidum wurde mit dem Bikarbonat des Kali niedergeschlagen, das Präcipitat von der Flüssigkeit getrennt und ausgesüfst.

Diese mit dem Aussüfsungswasser wurden nun abgedampft eingetrocknet, wieder aufgelöst und eingetrocknet, was solange wiederholt wurde, bis sich alles Bikarbonat in Carbonat verwandelt hatte, worauf dieses aufgelöst und gekocht wurde, um alles aufgelöste Mangan und alle Magnesia vollständig zu scheiden, die von der Flüssigkeit getrent, ausgesüfst, geglüht und gewogen wurden, worauf man sie in Salzsäure auflöste, und das Mangan durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak niederschlug. Die von Mangan getrennte Flüssigkeit wurde sodann entweder kochend durch kohlensaures Kali gefällt, oder auch, da ihre Quantität immer so äusserst geringe war, durch phosphorsaures Natrum mit Ammoniak versetzt.

Das obige durch das Bikarbonat des Kali erhaltene Präcipitat wurde in kaustischer Kalilauge aufgelöst; das Eisenoxyd getrennt, ausgesüfst, in einem offenen Gefäfse geglüht und gewogen. Sodann wurde aus der alkalischen Flüssigkeit die Thonerde durch Salzsäure niedergeschlagen, in derselben aufgelöst, und dann dursh kohlensaures Ammoniak präcipitirt, darauf ausgesüfst, geglüht und gewogen.

Um den Alkaligehalt des Glimmers zu bestimmen, wurden feine Blättchen im Silbertiegel mit der sechsfachen Menge salpetersauren Baryts geglüht, die zusammengebackene Masse in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung eingedickt, die Kieselerde abgeschieden, die

üssigkeit durch schwefelsaures Ammoniak präcipi-
t, der Niederschlag abgesondert und ausgesüfst, die
üssigkeit abgedampft, von der erhaltenen trocknen
asse das schwefelsaure Ammoniak verjagt, das schwe-
lsaure Alkali, das sich immer als Kali zeigte, ge-
üht, gewogen und aus ihm der Gehalt an Kali be-
chnet.

Der Wassergehalt wurde so gefunden, dafs zer-
altener Glimmer in einer kleinen Porcellanretorte
glüht wurde, worauf sodann der Verlust der Retor-
mit dem durch die überdestillirte saure Flüssigkeit
haltenen Zuwachs der Vorlage übereinstimmen mufs-
; von diesem wurde der schon bekannte Gehalt an
ufssäure, und so viel Kieselerde, als sich im kiesel-
ltigen flufssauren Gase befindet, abgezogen, woranf
dann der Rest für Wasser genommen wurde.

Auf diese Weise wurde quantitativ die Zusammen-
tzung des Glimmers von Utö bei Södermannland,
oddbo bei Fahlun und Kimito in Finnland durch
ederholte Analysen bestimmt und folgendes Resultat
halten:

Glimmer von

	Utö	*Broddbo*	*Kimito*
ieselerde	47,50	46,10	46,358
isenoxyd	3,20	8,65	4,533
honerde	37,20	31,60	36,800
angan	0,90	1,40	0,002
agnesia		——	Spur
ali	9,60	8,39	9,220
ufssäure	0,56	1,12	0,765
asser	2,63	1,00	1,840
	101,59	98,26	99,518

Vergleichen wir diese Resultate, so finden wir, nehmen wir den Sauerstoffgehalt des Kalis als Einheit an, und nehmen wir Wasser, Flufssäure, Mangan und Magnesia für unwesentliche Bestandtheile, dafs derselbe $\frac{1}{12}$ des Sauerstoffgehalts der Kieselerde ist, dafs aber der Sauerstoff der Thonerde und des Eisenoxyds einzeln genommen in den drei verschiedenen Glimmerarten nicht dasselbe Multiplum von dem Sauerstoff des Kali ist, wohl aber wird der Sauerstoffgehalt beider zusammengenommen in allen dreien ein Zwölffaches von dem des Kalis. Nun wissen wir aber durch *Mitscherlichs* Entdeckungen, dafs Eisenoxyd und Thonerde dieselbe Krystallgestalt haben, und dafs sie sich gegenseitig in einem zusammengesetzten Körper vertauschen können, ohne dadurch dessen Form zu ändern, Nehmen wir daher den Sauerstoffgehalt des Eisenoxyds und den der Thonerde zusammen als ein Multiplum von dem des Kalis, so finden wir folgende höchst einfache Formel für alle 3 Glimmerarten:

$$KS^3 + 12 \begin{bmatrix} A \\ F \end{bmatrix} S.$$

Um diese Ansicht zu rechtfertigen, mufste es für mich von sehr grofser Wichtigkeit seyn, bestimmt zu wissen, ob das Eisen als Oxyd im Glimmer enthalten sey. Ich habe sehr viele Versuche mit Broddboglimmer angestellt, um das beweisen zu können, sie haben mir aber alle keine genügende Resultate gegeben. Wäre das Eisen als Oxydul im Glimmer enthalten, so würden wir für jene einfache Formel folgende drei sehr zusammengesetzte bekommen.

Utöglimmer; $(FS^3 + 2\,AS) + 3\,(KS^3 + 9\,AS)$
Kimitoglimmer: $(FS^3 + 2\,AS) + 2\,(KS^6 + 9\,AS)$
Broddboglimmer: $(FS^3 + AS) + (KS^3 + 9\,AS)$

obei zu bemerken, dafs ausser dem Trisilikat des Ei-
enoxyduls noch etwas mechanisch verbundenes Eisen
n Glimmer vorkommt.

Merkwürdig scheint mir der Gehalt der Flufssäu-
. Er kann vielleicht zufällig seyn, *ich habe ihn je-
och in allen Glimmerarten gefunden, die ich darauf
eprüft. Klaproth* und *Vauquelin* haben ihn ganz
bersehen. Nur eine Art Glimmer fand ich, der kei-
e Spur Flufssäure enthielt; es ist dies der von *Fici-
us* in Dresden untersuchte säulenförmige Glimmer
on Neustadt bei Stolpen, der aber wohl mit Unrecht
um Glimmer gezählt wird, da ihm alle charakteristi-
che Kennzeichen desselben fehlen.

Es findet indessen ein beträchtlicher Unterschied
n der Quantität der Flufssäure statt. Einige Glim-
nerarten enthalten deren so wenig, dafs man sie ge-
wifs nicht bei der Analyse finden würde, gienge man
icht besonders darauf aus, sie zu suchen. Diese un-
erscheiden sich indessen von denen, in welchen die
Flufssäure in weit beträchtlicher Quantität vorkommt
edeutend, schon durch das Aeufsere. Diese nämlich
ind die charakteristischen Glimmer, die einen Be-
tandtheil des Granits ausmachen; jene hingegen sind
on andern Formationen, und es scheint, dafs der
Gehalt der Flufssäure in dem Grade abnimmt, in wel-
hem der Glimmer dem Talke ähnlicher wird.

Um dem Mineralogen eine bessere Uebersicht von
en an Flufssäure reichern und ärmern Glimmerarten
u geben, theile ich hier ein Verzeichnifs der Glim-
ner mit, die ich auf Flufssäure geprüft, ungefähr in
er Ordnung, dafs die reichern zuerst genannt sind.

Glimmer von Broddbo bei Fahlun in Schweden,

krummblättrig, von grauer Farbe, vorkommend in einem sehr grobkörnigem Granite.

Glimmer von Zinnwald in Böhmen, in sechsseitigen Tafeln krystallisirt, von grauer Farbe, im Granite vorkommend.

Glimmer von Altenburg in Sachsen, eine Stunde von Zinnwald, in sechsseitigen Tafeln, von grauer Farbe im Granite.

Glimmer von Mursinsk im westlichen Ural von grauer Farbe, im Granite vorkommend.

Glimmer von Sibirien von grauer Farbe, im Granite vorkommend.

Glimmer von Kimito in Finnland, von goldgelber Farbe im Granite vorkommend.

Glimmer von Börstils Säcken in Roslagen in Schweden, von goldgelber Farbe, im Granite.

Glimmer von Utö bei Södermannland in Schweden, goldgelb, im Granite.

Glimmer von Maſsachusets in Nordamerika von röthlich grauer Farbe, im Granite.

Glimmer, angeblich aus Ruſsland von grauer Farbe.

Glimmer von Parpas bei Abo in Finnland von theils schwarzer, theils tombackbrauner Farbe, in einer Formation von Urkalk vorkommend.

Glimmer von Sala in Westmannland in Schweden, von grüner Farbe, gemein biegsam, und dadurch dem Talke ähnlich, in einer Talkformation.

In chemischer Hinsicht unterscheiden sich diese verschiedene Glimmerarten ebenfalls bedeutend. Die mit mehr Fluſssäure, (die ersten 7 bis 8 Arten) verlieren durchs Glühen ihren metallischen Glanz und werden matt; die mit Spuren von Fluſssäure verän-

dern durchs Glühen wohl ihre Farbe, behalten aber die Stärke des Glanzes bei, und diefs in dem Grade in dem sie weniger Säure enthalten. Dafs die Veränderung des Glanzes nur vom Verluste der Flufssäure und nicht von andern Ursachen herrührt, zeigt sich dadurch, dafs Glimmerarten, die wenig Säure enthalten den metallischen Glanz durchs Glühen nicht verlieren, wenn sie auch Wasser enthalten, wie z. B. der Glimmer von Mafsachusets oder von Rufsland, von denen der erstere 4,81 und letzterer 4,06 Wasser besitzt.

Der Gehalt am Flufssäure rührt nicht von zufällig damit verbundenen flufssäurehaltigen Fossilien wie Flufsspath *) und Topas her. Es ist zwar wahr, dafs bei Broddbo beide Fossilien in Menge vorkommen, hingegen findet man in Utö und in Kimito keine Spur davon und wiederum trifft man in Parpas eine so grofse und weitverbreitete Menge Flufsspath, dafs er mit vielen dortigen Fossilien verbunden ist, auch enthält der Glimmer von dort so viele sichtbar mechanisch eingesprengte Theilchen von Kalk und andern Fossilien, dafs er erst durch langes Digeriren mit Essigsäure etwas wenigstens davon gereinigt werden mufste, und doch enthält dieser Glimmer nur höchst wenig Flufssäure.

Es ist nun in der That ein sonderbares Phänomen, dafs die kleinen Antheile Flufssäure in so veränderlichen Quantitäten allen Glimmerarten eigen sind. Wir finden indessen Beispiele ähnlicher Art. Nach *Stro*-

*) Als Flufsspath kann die Flufssäure im Glimmer nicht enthalten seyn, weil ich keinen Kalk fand.

sie geben milchweise Massen. Auf Platinablech mit Soda bringen sie, selbst der von Kimito, ein schönes Chamäleon hervor. Borax löst sie leicht, das Glas zeigt das Farbenspiel des Eisens; Phosphorsalz hinterläfst ein Skelett, und giebt eine vom Eisen grüne Kugel, die beim Erkalten weifs und opak wird.

Ueber

das Löthrohr.

Auszug einer Abhandlung

vom

Assessor Gahn in Fahlun.

(Aus dem Englischen übersetzt vom Prof. *Buchner.*)

Vorbemerkung des Uebersetzers.

Nicht leicht hat sich ein Naturforscher so lange und fleifsig mit dem Löthrohre beschäftiget wie *Gahn*, den schon *Bergman* unter die Wenigen gezählt hat, welche die Erfindung und den Gebrauch dieses Instruments für wissenschaftliche Untersuchungen vorzüglich verbessert haben *). Es war mir daher sehr erfreulich, als ich vor beinahe zwei Jahren in *Thomsons* Annals of Philosophy, Vol. XI. Pag. 40 — 47 einen Auszug einer Abhandlung von *Gahn* über den erwähnten Gegenstand fand; denn man konnte mit Recht von ihm einen lehrreichen Beitrag zur Kennt-

*) Torb. *Bergmani* Opuscula V. II. p. 456. (Edit. Upsal).

nifs des Verhaltens der Körper vor dem Löthrohre erwarten, und ich würde damals schon den Aufsatz für dieses Journal übersetzt haben, wenn ich Zeit dazu gehabt hätte.

Das Lothrohr ist gegenwärtig dem Chemiker und dem Mineralogen gleich unentbehrlich; denn in den meisten Fällen läfst sich durch dasselbe die Natur eines Fossils richtig bestimmen, wenn die äussern Merkmale noch Zweifel übrig lassen; und sehr oft wird der Chemiker durch das Löthrohr den besten Weg zur genauen Analyse eines Körpers schnell auszumitteln im Stande seyn. Man kann daher dem Chemiker wie dem Mineralogen den Gebrauch dieses Instruments nicht nachdrücklich genug empfehlen, und es wäre sehr zu wünschen, dafs es einmal einem Chemiker *von gereiften Erfahrungen über diesen Gegenstand* gefallen möchte, alle bisherigen Erfahrungen über das Löthrohr zu sammeln, zu berichtigen, und mit seinen eigenen bereichert als ein geordnetes System des Verhaltens der Körper vor dem Löthrohre herauszugeben.

An guten Vorarbeiten hierzu fehlt es keineswegs, ich möchte in dieser Hinsicht besonders an *Torb. Bergmans* Abhandlung „de Tubo ferruminatorio, ejusdemque usu in explorandis Corporibus" (Opusc. Vol. II. Pag. 455), ferner an H. B. von *Saussüre's* Abhandlungen, in *Crells* Beiträgen z. d. chem. Ann. B. II. S. 3. und in *Crells* chem. Ann. 1795. B. I. S. 38, 99, 198, 310, und 410; — auch an *Hausmanns* Abhandlung über die Untersuchung des Verhaltens der Fossillien vor dem Blas - oder Löthrohre, in v. *Leonhards* Taschenb. f. d. ges. Mineralogie, Jahrg. IV. S. 17. erinnern. Doch wir wollen uns inzwischen mit

inzelnen Beiträgen zu einem solchen Systeme begnü-
en, und ich glaube, daſs der nachstehende nicht zu
en unwichtigern gehöre. Ich hätte freilich gewünscht,
iahns Abhandlung nicht im Auszuge, sondern *ganz*
sen zu können; allein *Thomson* hat die Quelle nicht
ngegeben, woraus er seinen Auszug geschöpft, auch
tehen mir schwedische Schriften durchaus nicht zu
iebote.

d. Uebers.

Ueber das Löthrohr.

Will man eine Substanz vor dem Löthrohr prü-
n, so legt man sie gewöhnlich auf ein Stück Kohle,
der auf ein Platinlöffelchen, oder man befestigt sie
ohl auch nach *Saussure* auf Kyanit. Gut ausgeglüh-
und trockene Fichtenholz-Kohle verdient den Vor-
ug. Man nimmt die Seiten und nicht die Enden der
asern, weil sonst die zu prüfende Substanz verstreuet
erden könnte, ohne ein rundes Kügelchen zu bil-
en. In die Kohle wird ein kleines Grübchen ge-
acht, wozu man sich am besten eines länglich gebo-
enen (bent longitudinally) Streifen Eisenblech bedie-
en kann. Von der zu prüfenden Substanz legt man
ur eine sehr kleine Quantität in das Grübchen; sie
arf die Gröſse eines halben Pfefferkörnchens nicht
bertreffen, wenn man anders eine starke Hitze dar-
uf will wirken lassen.

Will man Substanzen, die vielleicht durch die Be-
ührung der Kohle eine Veränderung erleiden könn-
n, für sich vor dem Löthrohre prüfen, so bedient
an sich des metallenen Löffelchens. In diesem Falle

leitet man die Löthrohrflamme auf die Stelle des Löffelchens, worauf die zu prüfende Substanz liegt, nicht aber unmittelbar auf die Substanz selbst. Den Stiel des Löffelchens kann man in ein Stück Kohle stecken. Will man aber eine besonders intensive Hitze anbringen, so steckt man auch die Schaale des Löffelchens in ein auf der Kohle gemachtes Grübchen; kleine Theilchen kann man mittelst eines Platinzängelchens in die Löthrohrflamme bringen. Salze und flüchtige Substanzen werden in einer Glasröhre, welche an einem Ende zugeschmolzen und nach Umständen etwas aufgeblasen ist, so daſs sie ein kleines Kölbchen bildet, erhitzt.

Nachdem man die Veränderung, welche die Substanz für sich in der Hitze erleidet, beobachtet hat, so muſs man auch prüfen, wie verschiedene Fluſsmittel darauf wirken, und ob sie sich nicht zu Metall reduciren läſst.

Die gewöhnlichsten Fluſsmittel sind:

1. *Mikrokosmisches Salz,* aus Phosphorsäure, Natron und Ammoniak bestehend.
2. *Halbkohlensaures Natron,* welches chemisch rein, und vorzüglich frei von Schwefelsäure seyn muſs, weil diese sich zersetzen und Schwefelnatron bilden würde, welches die Metalle, die man zu reduciren beabsichtigte, auflösen und damit ein gefärbtes Glaskügelchen bilden könnte, während ausserdem die nämliche Substanz ein farbenloses Glas gäbe.
3. *Borax,* welcher vorher von seinem Krystallwasser befreit seyn muſs. Derselbe wird als Pulver in kleinen Fläschchen aufbewahrt, und beim Gebrauche mit einer befeuchteten Messerspitze her-

ausgenommen; die Feuchtigkeit macht, daſs das Pulver einen Zusammenhang bekommt, und von der Kohle nicht weggeblasen wird.

Den Fluſs läſst man zuerst zu einem klaren Kügelchen schmelzen, legt dann die zu prüfende Substanz darauf, und läſst hierauf anfänglich die äussere dann die innere Flamme wirken. Hierbei muſs man auf folgende Umstände genau Acht haben:

1. Ob die Substanz aufgelöst worden; und wann dieſs der Fall ist,
2. Ob mit, oder ohne Aufbrausen, welches durch Entwickelung von Kohlensäure, oder schwefligter Säure, oder Sauerstoff, oder Kohlenoxydgas etc. veranlaſst werden kann.
3. Die Durchsichtigkeit und Farbe der Glasperle während des Erkaltens.
4. Die nämlichen Umstände nach dem Erkalten;
5. Die Beschaffenheit des Glases, welches in der äussern Flamme gebildet worden ist, und
6. des in der innern Flamme gebildeten Glases;
7. Die Verschiedenheit des Verhaltens zu jedem der genannten Flüſse.

Es ist zu bemerken, daſs das mit Natron gebildete Kügelchen bei einem gewissen Grade der Hitze von der Kohle eingesogen wird. Will man daher eine Substanz mit Natron schmelzen, so muſs man diesen Fluſs in sehr kleinen Quantitäten nehmen, und anfänglich nur eine sehr mäſsige Hitze, bei welcher eine Verbindung erfolgt, anwenden, so wird das Natron nicht absorbirt werden. Hat man anfänglich zu viel Natron genommen, und ist es mithin absorbirt worden, so kann man es durch eine intensivere Hitze wie-

der auf die Oberfläche der Kohle zurück und mit der zu untersuchenden Substanz in Verbindung bringen.

Einige Mineralien verbinden sich gerne nur in sehr kleiner Portion mit Natron, schmelzen aber schwer in gröſserer Menge, und sind endlich in noch gröſserer Quantität durchaus unschmelzbar. Hat die Substanz keine Verwandtschaft zu diesem Fluſsmittel, so wird dieses von der Kohle absorbirt, ohne daſs eine Verbindung erfolgt.

Enthält das Mineral oder das Natron Schwefel oder Schwefelsäure, so bekommt das Glas eine dunkelgelbe Farbe, welche beim Lampenlicht so roth erscheint, als wenn sie von Kupfer herrührte.

Wird die Glasperle beim Erkalten undurchsichtig ohne eine bestimmte Farbe zu haben, so muſs man sie zerbrechen, und einen Theil davon mit mehr Fluſs mischen, bis die Farbe reiner und bestimmter erscheint. Um die Farbe besser zu erkennen, kann man die Perle vor dem Erkalten zusammendrücken, oder zu einem Faden ausziehen.

Will man ein Metalloxyd, welches in einem verglasten Gemische enthalten ist, mit einem von den Fluſsmitteln höher oxydiren, so erhitze man zuerst das Glas bei einer starken Flamme, und ziehe es, nachdem es geschmolzen ist, nach und nach aus der Spitze der blauen Flamme zurück. Diese Operation wiederhole man öfters, indem man das Glas bisweilen erkalten läſst, dabei wende man ein Löthrohr mit einer weiten Oeffnung an.

Die Reduction der Metalle bewirkt man auf folgende Weise: die Glasperle, welche, wie bereits angeführt, gebildet worden ist, lasse man auf der Kohle schmelzen, so lange als sie stehen bleibt, und nicht

absorbirt ist, damit die Metalltheilchen sich in ein Kügelchen zusammen begeben. Hierauf schmelze man dieses mit einer neuen Quantität Natron, und nachdem es von der Kohle absorbirt ist, glühe man die Stelle stark, wo die Absorption geschehen, mit einem Löthrohr von feiner Oeffnung. Durch dieses fortgesetzte Glühen wird derjenige Antheil vom Metall, welcher zuerst nicht reducirt worden war, in den Metallzustand zurückgebracht. Der Procefs kann noch mehr unterstützt werden, wenn man die Perle in eine rauchende Flamme bringt, damit sie sich mit Rufs bedeckt, der nicht leicht weggeblasen wird.

Der gröfste Theil von Kügelchen, welche metallhaltig sind, bedeckt sich leicht mit einem metallischen Glanze, der sehr leicht durch eine gelinde, flatternde, rauchende Flamme hervorgebracht werden kann, nachdem die intensivere Hitze zu wirken aufgehört hat. Bei einer mäfsigen Hitze bleibt die metallische Oberfläche, und bei einiger Uebung wird man im Allgemeinen leicht erkennen, ob die untersuchte Substanz metallhaltig ist oder nicht; zu bemerken ist, dafs selbst das Boraxglas bisweilen äusserlich einen Metallglanz annimmt.

Nach dem Erkalten der Kohle wird derjenige Theil derselben, welcher mit der geschmolzenen Massa durchdrungen ist, mittelst eines Messers weggenommen und in einem Glasmörser, oder noch besser in einem Achatmörser, mit destillirtem Wasser zerrieben. Auf diese Weise wird das Natron aufgelöst, die Kohle durchs Abgiefsen der Flüssigkeit weggeschlämmt, und die Metalltheilchen bleiben im Mörser und können nachher weiter untersucht werden. Auf diese Weise kann man die meisten Metalle reduciren.

Verhalten der Erden und Metalloxyde vor dem Löthrohr.

I. Die Erden.

Barytverbindungen (Barytes), wenn sie wasserhaltig sind, schmelzen, und breiten sich auf der Kohle aus. Befindet sich der Baryt in Verbindung mit Schwefelsäure, so entsteht in der *innern* Flamme Schwefelbaryt, welcher von der Kohle unter Aufbrausen, das solange andauert, als das Löthrohr einwirkt, eingesogen wird.

Strontianverbindungen (Strontites). Befindet sich der Strontian an Kohlensäure gebunden, so wird diese ausgetrieben. Wenn man einen dünnen Splitter des Fossils mittelst des Platinzängelchens in die innere Flamme hält, so sieht man von dem Fossile weg am äusseren Theile eine rothe Flamme, bisweilen mit grüner Einfassung, welche aber bei der Flamme einer Lampe kaum bemerkbar ist. Der schwefelsaure Strontian wird in der innern Flamme in Schwefelstrontian verwandelt. Diesen löse man in einem Tropfen Salzsäure auf, füge einen Tropfen Alkohol hinzu und tauche ein Stäbchen in die Auflösung; sie wird angezündet mit einer schönen rothen Flamme brennen.

Kalk. Der kohlensaure Kalk wird in der Hitze leicht ätzend, wird er nachher befeuchtet, so erhitzt er sich von selbst; er ist dann unschmelzbar vor dem Löthrohre. Der schwefelsaure Kalk reducirt sich leicht zu Schwefelkalk, und besitzt ausserdem die Eigenschaft mit Fluſs, bei einer mäſsigen Hitze geschmolzen, ein klares Glas zu bilden. Hierbei soll man vom Fluſs lieber zu viel als zu wenig nehmen.

Magnesia giebt, wie der Strontian, der Löthrohr-

flamme einen starken Glanz. Wird ein Tropfen Kobaltauflösung beigefügt, und hierauf nach dem Trocknen stark geglüht, so entsteht eine mattröthliche, in's Fleischrothe gehende Farbe, welche aber bei der Flamme einer Lampe kaum gesehen werden kann. Auf diese Weise läſst sich die Magnesia in zusammengesetzten Körpern entdecken, insoferne diese nicht sonderlich metallhaltig sind, oder eine Quantität Thonerde enthalten, welche die Magnesia an Menge übertrifft. Aus der Intensität der erzeugten Farbe läſst sich einigermassen auf die Quantität der Magnesia schlieſsen.

Alle diese alkalischen Erden lassen sich, wenn sie rein sind, mit den Fluſsmitteln leicht und ohne Aufbrausen zu einem klaren farbelosen Glase schmelzen, fügt man aber eine neue Quantität Erde hinzu, so wird das Glas undurchsichtig.

Thonerde verbindet sich langsamer als die vorher genannten Erden mit den Fluſsmitteln, und bildet ein helles Glas, welches nie undurchsichtig wird. Allein der auffallendste Karakter der Thonerde ist der, daſs sie eine schöne blaue Farbe bildet, wenn sie mit einem Tropfen salpetersauren Kobalt versetzt, und nach dem Trocknen einige Zeit lang geglüht wird. Auf diese Weise läſst sich die Gegenwart der Thonerde in zusammengesetzten Fossilien entdecken, wenn anders das Verhältniſs der metallischen Bestandtheile nicht zu groſs, oder die Quantität der Magnesia nicht überwiegend ist. So läſst sich im Agalmatolit die Thonerde entdecken.

II. *Die Metalloxyde.*

Arsenik verfliegt mit einem eigenthümlichen Geruche, der dem Knoblauche ähnlich ist. Wird ein gröfseres Stück weifser Arsenik auf einer glühenden Kohle erhitzt, so bemerkt man keinen Geruch. Um diesen wahrnehmbar zu machen: mufs man das weifse Oxyd mit Kohlenstaub vermengen, um es zu reduciren. Befindet sich der Arsenik in Auflösung, so läfst sich derselbe dadurch entdecken, dafs man in die Auflösung ein Stück reiner wohlausgeglühter Kohle taucht, und dasselbe nachher trocknet und anzündet.

Chrom. Das grüne Oxyd, als welches das Chrom am gewöhnlichsten vorkommt, und in welches es durchs Erhitzen in atmosphärischer Luft leicht verwandelt wird, besitzt folgende Eigenschaften. Es schmilzt mit dem *mikrokosmischen Salze* in der *innern* Flamme zu einem Glase, welches im Augenblicke der Entfernung von der Flamme eine ins Violette spielende, dem Dunkelblauen oder Rothen sich nähernde Farbe hat, je nachdem das Chrom in gröfserer oder geringerer Menge vorhanden ist. Nach dem Erkalten ist das Glas bläulich grün, jedoch weniger blau als das Kupferglas. In der *äussern* Flamme wird die Farbe heller, und weniger blau, als in der *innern.* Mit *Borax* giebt das Chrom in der *äussern* Flamme ein hellgelbes oder gelblichrothes Glas; und in der *innern* Flamme wird dieses dunkler und grüner, oder bläulichgrün. Die Reduction mit Natron wurde nicht versucht.

Molybdänsäure schmilzt schon für sich auf der Kohle mit Aufbrausen, und wird absorbirt. Auf einem Platinlöffelchen stöfst es weifse Dämpfe aus, und

verwandelt sich in der *innern* Flamme in molybdänige Säure, welche blau ist; in der *äussern* Flamme aber wird es wieder oxydirt und weiſs. Mit dem *mikrokosmischen Salze* giebt eine kleine Portion Molybdänsäure in der *äussern* Flamme ein grünes Glas, welches bei stufenweiser Vermehrung der Säure durch's Gelblichgrüne ins Röthliche, Bräunliche und Hyacinthbraune mit einem schwachen Stich ins Grüne übergeht. In der *innern* Flamme geht die Farbe vom Gelblichgrünen durchs Gelblichbraune und Braunrothe ins Schwarze über; und die Säure, wenn sie in reichlicher Menge angewandt wird, bekommt ein metallisches Ansehen, wie Schwefelmolybdän, welches bisweilen nach dem Erkalten des Glases zurückbleibt. Vom *Borax* wird die Molybdänsäure nur in geringer Menge aufgelöst. In der *äussern* Flamme bekommt das Glas eine graulichgelbe Farbe. In der *innern* Flamme schlagen sich aus dem hellen Glase einige schwarze Theilchen nieder, und lassen das Glas fast farbenlos zurück, wenn die Quantität von Molybdän gering ist; war die Proportion gröſser, so erscheint das Glas schwärzlich. Wird zu einem Glase, welches aus Molybdänsäure und mikrokosmischem Salze gebildet worden ist, etwas Borax hinzugefügt, und das Gemisch in der *äussern* Flamme geschmolzen, so wird die Farbe augenblicklich röthlichbraun; in der *innern* Flamme aber werden wieder die schwarzen Theilchen ausgeschieden, jedoch in geringerer Menge. Bei lange anhaltender Hitze vermindert sich die Farbe des Glases, und sie erscheint beim Lampenlichte gelber als im Tageslichte. Die Molybdänsäure wird durch *Natron* in der *innern* Flamme nicht reducirt.

Wolframsäure (Tungstic Acid) wird auf der Kohle

zuerst bräunlichgelb, verwandelt sich hierauf in ein braunes Oxyd, und wird zuletzt schwarz ohne zu schmelzen oder zu dampfen. Mit *mikrokosmischem Salze* bildet sie in der *innern* Flamme ein blaues Glas, welches nicht ins Violette geht; in der *äussern* Flamme verschwindet diese Farbe, und kommt in der *innern* wieder zum Vorschein. Mit *Borax* giebt sie in kleiner Portion in die *innere* Flamme gebracht ein farbeloses Glas, welches bei Vermehrung des Oxydes schmutziggrau und dann röthlich wird. Setzt man es lange Zeit der *äussern* Flamme aus, so wird es durchsichtig, trübt sich aber wieder beim Erkalten weifslich, und verwandelt sich, beim Tageslichte gesehen, ins Rothe. Das Wolfram wird nicht reducirt.

Tantaloxyd erleidet für sich keine Veränderung, schmilzt aber mit *mikrokosmischem Salze* und mit *Borax* in ein klares ungefärbtes Glas, woraus man durch wiederholtes abwechselndes Schmelzen und Abkühlen das Oxyd niederschlagen kann. So wird das Glas undurchsichtig, das Oxyd reducirt sich aber nicht.

Titanoxyd im Platinlöffelchen geglüht wird gelblich, auf der Kohle aber dunkelbraun. Mit *mikrokosmischem Salze* giebt es in der *innern* Flamme ein schönes violettes Glas, mit mehr Blau als das von Manganoxyd. In der äussern Flamme verschwindet diese Farbe wieder. Mit *Borax* giebt es ein schmutziges Hyacinthroth. Mit *Natron* ist kein Versuch gemacht.

Ceriumoxyd wird beim Glühen rothbraun. In geringer Portion mit einem Flufs geschmolzen giebt es ein klares farbenloses Glas; vermehrt man aber die Menge des Oxydes, so wird das Glas gelblichgrün,

so lange es heiſs ist. Wird das Ceriumoxyd mit *mikrokosmischem Salze* lange Zeit in der *innern* Flamme geglüht, so giebt es ein klares farbenloses Glas. Mit *Borax* giebt es unter ähnlichen Umständen ein Glas, welches, so lange es warm ist, eine blaſs gelblichgrüne Farbe besitzt, nach dem Erkalten aber farbenlos erscheint. Wird es nachher wieder eine Zeitlang der *äussern* Flamme ausgesetzt, so erscheint es mit röthlichgelber Farbe, welche es beim Erkalten auch zum Theil behält. Werden zwei durchsichtige Kügelchen, wovon das eine mit mikrokosmischem Salze und das andere mit Borax gebildet worden, zusammengeschmolzen, so wird die dreifache Verbindung undurchsichtig und weiſs. Das Cerium verflüchtiget sich bei der Reduction (?).

Uranoxyd. Das gelbe Oxyd wird beim Glühen grün oder grünlichbraun. Mit *mikrokosmischen Salze* bildet es in der *innern* Flamme ein klares gelbes Glas, welches beim Erkalten eine intensivere Farbe annimmt. Wird es lange Zeit der *äussern* Flamme ausgesetzt und öfters abgekühlt, so giebt es ein bloſses, gelbliches, rothbraunes Glas, welches beim Erhalten grünlich wird. Mit *Borax* bildet es in der *innern* Flamme ein klares ungefärbtes, oder blos grünes Glas, welches schwarze Theilchen enthält, vielleicht das Metall auf der niedrigsten Oxydationsstufe. Ist diese schwarze Substanz nicht in zu groſser Menge vorhanden, so wird sie in der *äussern* Flamme aufgelöst, und das Glas bekommt dadurch eine schöne gelblichgrüne, und nach weiterer Oxydation gelblichbraune Farbe. Wird die Perle wieder in die *innere* Flamme gebracht, so verwandelt sich die Farbe

nach und nach ins Grüne, und die schwarze Substanz wird wieder ausgeschieden, eine weitere Reduktion findet aber nicht statt.

Manganoxyd giebt mit *mikrokosmischem* Salze in der *äussern* Flamme eine schöne Amethyst-Farbe, welche in der *innern* Flamme verschwindet. Mit *Borax* giebt es ein gelblich hyazinthrothes Glas. Im Falle das Mangan wegen Verbindung mit Eisen oder aus anderer Ursache keine hinreichend intensive Farbe des Glühens hervorbringen sollte, so darf man nur der Masse während des Schmelzens etwas weniges Salpeter beifügen, wodurch dann das Glas, so lange es heiſs ist, eine dunkelviolette, nach dem Erkalten aber eine röthlichviolette Farbe annimmt. Das Mangan wird nicht reducirt.

Telluroxyd wird bei mäſsigem Erhitzen zuerst gelb, dann hellroth, und zuletzt schwarz. Es schmilzt, und wird von der Kohle absorbirt, und reducirt sich mit einer schwachen Detonation einer grünlichen Flamme und einen Geruch nach Rettig. Das *mikrokosmische* Salz löst es auf ohne sich zu färben.

Spieſsglanzoxyd wird in der *äussern* Flamme reducirt und verbreitet auf der Kohle einen weiſsen Rauch. In der *innern* Flamme reducirt es sich leicht von selbst, auch mit Natron. Mit *mikrokosmischem* Salze und mit *Borax*, bildet es ein hyazinthrothes Glas. Metallisches Spieſsglanz, wenn es auf der Kohle geschmolzen, und hierauf unberührt sich selbst überlassen wird, bedeckt sich mit spieſsigen strahlenförmig auseinander laufenden Krystallen von weiſsem Oxyd. Schwefelspieſsglanz schmilzt auf der Kohle und wird absorbirt.

Wismuthoxyd schmilzt im Löffelchen leicht zu einem braunen Glase, welches beim Erkalten heller wird. Mit *mikrokosmischem* Salze bildet es ein graugelbes Glas, welches beim Erkalten seine Durchsichtigkeit verliert und blafs wird. Wird eine neue Portion Oxyd beigefügt, so wird es undurchsichtig. Mit *Borax* giebt es ein graues Glas, welches in der innern Flamme verknistert, während sich das Metall reducirt und verflüchtiget. Es reducirt sich auf der Kohle sehr leicht von selbst.

Zinkoxyd wird beim Erhitzen gelb, beim Erkalten aber wieder weifs. In geringer Proportion bildet es mit *mikrokosmischem* Salze und mit *Borax* ein klares Glas, welches bei vermehrter Menge des Oxyds trübe wird. Setzt man einen Tropfen salpetersaures Kobalt zum Oxyd und trocknet und glüht es, so wird es grün. Mit Natron reducirt es sich in der innern Flamme, verbrennt mit der dem Zink eigenthümlichen Flamme, und setzt auf der Kohle Oxyd ab. Durch diesen Prozefs kann man selbst im Automolit das Zink leicht entdecken. Vermischt man es mit Kupferoxyd, so wird das Zink fixirt, und man erhält Messing. Doch eines der unzweideutigsten Kennzeichen des Zinkoxydes ist dieses, dafs es sich in Essigsäure auflöst, und nachdem die Auflösung zur Trockne abgedampft ist, ein Salz giebt, welches, in die Flamme einer Lampe gebracht, mit der dem Zink eigenthümlichen Flamme brennt.

Eisenoxyd giebt mit *mikrokosmischem Salze* oder *Borax* in der äussern Flamme ein Glas, welches, so lange es heifs ist, blutroth erscheint, beim Erkalten

aber gelblich wird. Das Protoxyd des Eisens bildet mit diesen Flufsmitteln ein grünes Glas, welches bei vermehrtem Verhältnisse des Metalls durch das Bouteillengrüne ins Schwarze und Dunkle übergeht. Das Glas vom Oxyd wird in der *innern* Flamme grün, indem es sich zu Protoxyd reducirt, so zwar, dafs es vom Magnet angezogen wird. Wirft man es auf den Dacht einer brennenden Kerze, so verbrennt es mit einem knisternden Geräusche, welches dem Eisen eigenthümlich ist.

Kobaltoxyd wird in der *äussern* Flamme schwarz, und in der *innern* grau. Eine geringe Portion desselben bildet mit *mikrokosmischem Salze* und mit *Borax* ein blaues Glas; das mit Borax ist dunkler. Im durchfallenden Lichte erscheint das Glas röthlich. Durch Vermehrung des Oxyds geht das Glas durchs Dunkelblaue ins Schwarze über Aus dem dunkelblauen Glase kann man das Metall präcipitiren, wenn man in die schmelzende Masse einen Stahldraht steckt. War das Kobalt arsenikfrei, so ist das Metall dehnbar, und es kann durch einen Magnet gesammelt werden. Vom Eisen läfst es sich leicht unterscheiden, indem es auf den Dacht einer brennenden Kerze gestreuet, nicht das knisternde Geräusch, welches dem Eisen eigen ist, hören läfst.

Nickeloxyd wird an der Spitze der *äussern* Flamme schwarz, und in der *innern* grünlichgrau. Es wird vom *mikrokosmischem Salze* leicht und schnell aufgelöst. Das Glas besitzt, so lange es heifs ist, eine schmutzig dunkelrothe Farbe, welche beim Erkalten bläfser und gelblich wird. Nach dem Erkalten erfordert das Glas einen reichlichen Zusatz von Oxyd

um eine merkliche Farbenveränderung zu zeigen. Die Farbe ist übrigens so ziemlich dieselbe sowohl in der *äussern* als *innern* Flamme; in letzter ist sie nur schwach röthlich. Setzt man Salpeter zur Glasperle, so wird sie schaumig, zuerst rothbraun und dann bläſser. Mit *Borax* ist das Nickeloxyd leicht schmelzbar, an Farbe ist daſs Glas dem vorhergehenden ähnlich. Setzt man es lange Zeit einem hohen Hitzegrade in der *innern* Flamme aus, so geht es vom Röthlichen, ins Schwärzliche und Dunkle über; dann wird es schwärzlichgrau und durchscheinend, hierauf bläſser, röthlichgrau und klarer, und zuletzt durchsichtig, das Metall schlägt sich hierbei als kleine weiſse Metallkügelchen nieder. Die rothe Farbe scheint hier herzurühren von einer vollkommenen Schmelzung oder Auflösung des Oxydes, die schwarze von einer anfangenden Reduction, und die graue von den kleinen metallischen Theilchen, ehe sie sich zusammen begeben und Kügelchen bilden. Setzt man dem mit Borax gebildeten Glase etwas Natron zu, so erfolgt die Reduktion leichter, und das Metall sammelt sich in ein einziges Kügelchen. Enthält das Nickeloxyd Eisen, so behält zwar das Glas seine besondere Farbe so lange es heiſs ist, beim Erkalten kömmt aber die Eisenfarbe zum Vorschein.

Zinnoxyd als Hydrat, und im höchsten Grad der Reinheit, wird beim Erhitzen gelb, dann roth und, wenn es dem Glühen nahe ist, schwarz. Befindet sich Eisen oder Blei im Zinn, so wird die Farbe dunkelbraun beim Erhitzen. Diese Farben werden beim Abkühlen gelblich. Auf Kohle in der *innern Flamme* wird und bleibt das Oxyd weiſs, und wenn es schon

ehvor weiſs und wasserfrei war, so erleidet es beim Erhitzen keine Farbenveränderung. Uebrigens reducirt es sich schon für sich sehr leicht; durch Zusatz eines Tropfens Natron- oder Kali-Auflösung wird aber die Reduction noch mehr befördert.

Bleioxyd schmilzt und reducirt sich sehr leicht sowohl für sich, als auch mit mikrokosmischem Salze oder Borax. Das nicht reducirte Glas ist schwarz.

Kupferoxyd wird in der *äussern* Flamme nicht verändert, in der innern aber verwandelt es sich in Protoxyd. Sowohl mit mikrokosmischem Salze als mit Borax giebt es ein gelblich grünes Glas so lange es heiſs ist, das aber beim Erkalten bläulichgrün wird. Wenn man es in der innern Flamme strenge erhitzt so verliert es seine Farbe, und das Metall wird reducirt. Ist die Quantität des Oxyds so klein, daſs die grüne Farbe nicht wahrgenommen werden kann, so wird sich die Gegenwart desselben durch einen kleinen Zusatz von etwas wenigem Zinn entdecken lassen, indem dadurch das Kupferoxyd auf die erste Oxydationsstufe zurück geführt wird, und so ein undurchsichtiges rothes Glas bildet. Wurde das Oxyd mit Borax geschmolzen, so erhält sich diese Farbe längere Zeit; allein mit mikrokosmischem Salze verschwindet sie bei fortgesetztem Erhitzen bald.

Das Kupfer kann man auch auf Eisen niederschlagen, aber das Glas muſs zuerst mit Eisen gesättigt seyn. Alkalien oder Kalk befördern diese Fällung. Wenn man ein kupferhaltiges Glas einer rauchenden Flamme aussetzt, so wird das Kupfer oberflächlich reducirt, und das Glas erscheint, so lange es heiſs ist mit einem irisirenden (iridescent) Häutchen, welches nicht immer permanent ist nach dem Erkalten. Das

Kupferoxyd wird mit Natron sehr leicht reducirt. Kupfersalze, wenn sie vor dem Löthrohre erhitzt werden, färben die Flamme schön grün.

Quecksilberoxyd wird vor dem Löthrohre schwarz und gänzlich verflüchtiget. Durch dieses Mittel kann man eine Verfälschung desselben leicht entdecken.

Die übrigen Metalle werden für sich reducirt, und sind an ihren Merkmalen leicht zu erkennen.

Chemische Zerlegung des Helvin's.

Von
Dr. A. Vogel in München.

Herr Inspector *Breithaupt* in Freyberg hatte die Güte, mir eine kleine Quantität Helvin aus der Gegend von Schwarzenberg zu übersenden, und ersuchte mich, eine Zergliederung damit vorzunehmen.

Er bemerkte dabei in seinem Schreiben Folgendes: „Der Helvin bildet, wie ich mich nun genug überzeugt habe, mit dem Sphen (oder Gelbmenakerz von Salzburg, aus der Schweiz, aus Dauphiné) ein Geschlecht, und es wäre von beiden das gemeinschaftliche Innere darzuthun, wenn auch schon der Helvin noch gar nicht zergliedert ist. Freilich erklären die bis jetzt aufgefundenen Mischungstheile des Sphen's selbst noch nicht dessen äussere Beschaffenheit, und so vermuthe ich namentlich eben auch die Boraxsäure als ersten wesentlichen Mischungstheil für die Krystallisation, weil ich hier für diese nur Boraxsäure als innern Grund gefunden habe.“ Bis dahin das Schreiben des Hrn. *Breithaupt*.

Den Vermuthungen des Hrn. *Breithaupt* zu Folge mufste der Helvin also eine alkalische Erde Titanoxyd Kieselerde und Boraxsäure enthalten.

Bevor ich die Resultate meiner Untersuchung anführe, wird es nicht unnütz seyn, noch etwas über das Geschichtliche dieses Fossils mitzutheilen.

Freiesleben in seinen geognostischen Arbeiten B. 5. S. 126. drückt sich hierüber aus wie folgt:

„Mit der Benennung Helvin hat Hr. Bergrath *Werner* ein Fossil belegt, das nur erst seit einiger Zeit in den Mineralhandel gekommen ist und was unter dem Namen Aplomgranat verkauft wurde."

Hr. Professor *Mohs* in seiner Beschreibung des von der Null'schen Mineralienkabinets (Abth. 1. S. 92) sagt, dafs der Helvin ein Fossil sey, welches viel Aehnlichkeit mit dem Granat habe, aber doch nicht Granat zu seyn scheine, er setze es nur einstweilen hieher und bemerke, dafs es zu Annaberg im sächsischen Erzgebirge nicht mehr als einmal vorgekommen sey.

Nach *Freiesleben* ist der Helvin gewöhnlich schwefelgelb, das sich zuweilen dem lichte gelblichbraunen nähert. Die schwefelgelben Krystalle sind in den Ecken bisweilen dunkel honiggelb gefärbt. Die Krystalle sind kleine Octaëder, theils vollkommen, theils mit abgestumpften Ecken.

Der äussere Glanz ist Glasglanz, der innere neigt sich etwas zum Fettglanz. Sie sind halbhart und spröde. *Cordier* glaubt, dafs der Helvin dem Craitonit gleich komme.

So weit das Geschichtliche, was ich über den Helvin mitzutheilen für nöthig gefunden habe.

Versuche.

Die Krystalle im Platintiegel eine halbe Stunde geglüht, werden grünlich und undurchsichtig, ohne daſs sie dadurch etwas von ihrem Gewicht verlieren: es war hiebei kein Anfang des Schmelzens zu bemerken.

Der Helvin in ganz kleinen Stücken auf einer Kohle vor das Löthrohr gebracht, schmelzt nach anhaltendem Blasen mit Funkensprühen zu einer schwarzbräunlichen Fritte.

Mit calcinirtem Borax vor dem Löthrohr behandelt, erhält man ein gelbliches Glas, was durch einen Zusatz von Salpeter amethistroth wird.

Der Helvin ist leicht zerreiblich und giebt ein gelbliches Pulver; er ritzt das Glas, aber den Quarz nur sehr schwach.

Sein specifisches Gewicht ist nach Hrn. *Breithaupt* 3,56.

A.

Ein Gramme feingeriebener Helvin wurde mit einer Laage, welche 3 Grammen kaustisches Kali enthielt, eingedickt und eine halbe Stunde im Platintiegel scharf geglüht. Es blieb eine grüne poröse zum Theil geschmolzene Masse, welche hin und wieder braune Punkte zeigte, zurück.

Mit kaltem Wasser gab sie eine grüne und mit kochendem Wasser eine rothe Auflösung. Durch einen Zusatz von Salzsäure wurde die Flüssigkeit rosenroth, wobei sich ein starker Geruch nach oxydirter Salzsäure wahrnehmen lieſs.

B.

Nachdem die Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt

und beinahe bis zur Trockne abgeraucht war, wurde der Rückstand mit Alkohol erwärmt und dieser in einem dunklen Zimmer abgebrannt, wobei aber durchaus keine grüne Flamme zu bemerken war. Durch diesen Versuch wird auf das deutlichste dargethan, daſs der Helvin keine Boraxsäure enthält, wie Herr *Breithaupt* vermuthet hatte. Da sich beim Abrauchen der Auflösung kein gelbliches Pulver absetzt, so geht hieraus zu gleicher Zeit hervor, daſs kein Titan vorhanden war.

Beim völligen Austrocknen blieb eine gelbe Salzmasse zurück, welche mit heissem Wasser und etwas Salzsäure übergossen wurde; es blieb ein weiſses Pulver zurück, welches sich nach dem Aussüſsen und Glühen wie 39,50 Kieselerde verhielt.

C.

Die von der Kieselerde abgeschiedene säuerliche Flüssigkeit wurde mit Ammoniak vermengt, wodurch ein brauner Niederschlag *a* entstand.

D.

Die von diesem Niederschlage durchs Filtrum abgeschiedene Flüssigkeit wurde mit kleesaurem Ammoniak versetzt, wodurch nur eine schwache Trübung von kleesaurem Kalk entstand. Nachdem dieser abgeschieden und geglüht war, blieben 0,50 Kalk zurück.

E.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde mit Kali versetzt; es legte sich ein weiſses Pulver nieder, welches nach und nach braun wurde; es bestand nach dem Austrocknen in 2,75 Manganoxyd.

F.

Der im §. C. erwähnte braune Niederschlag *a* wurde

mit Kalilauge übergossen, damit abgeraucht und alsdann mit heißem Wasser wieder aufgeweicht. Das Ganze wurde auf das Filtrum gebracht, die filtrirte Flüssigkeit *b* einstweilen bei Seite gestellt, und der auf dem Filter bleibende braune Niederschlag wurde, nachdem er gehörig gewaschen war, ausgeglüht, wobei 38,75 Eisenoxyd blieben.

G.

Da das Eisenoxyd noch etwas Manganoxyd enthalten konnte, so glühete ich es noch einmal mit kaustischem Kali, wusch den Rückstand mit kaltem Wasser, filtrirte die grüne Flüssigkeit und liefs sie einige Tage an der Luft stehen, wodurch sie sich endlich ganz entfärbte, indem sie ein bräunliches Pulver niederfallen liefs; welches sich nach dem Glühen wie Manganoxyd verhielt.

H.

Die vorhin bei F. verlassene alkalische Flüssigkeit *b* wurde mit salzsaurem Ammoniak versetzt, wodurch ein weifser Niederschlag gebildet wurde, welcher sich nach dem Abwaschen und Glühen wie Alaunerde verhielt und 15,65 wog.

Nach den oben angeführten Versuchen stimmt der Helvin in seiner zusammengesetzten Natur am meisten mit einigen Granaten überein, und ich zweifle daher, dafs die Mineralogen ihn ferner als ein eigenthümliches Fossil betrachten werden.

Da mein geringer Vorrath von Helvin fast ganz erschöpft ist, so mufs ich vor der Hand unentschieden lassen, ob er eine Spur von Flufssäure enthält, denn das Funkensprühen, was man beim Schmelzen

vor dem Löthrohr wahrnimmt, scheint fast darauf hinzudeuten.

Die Zerlegung des Helvins hat als Resultat folgende Bestandtheile gegeben:

Kieselerde	39,50
Alaunerde	15,65
Kalkerde	0,50
Eisenoxyd	37,75
Manganoxyd (nach C. und G.)	3,75
Summa	97,15.

Zerlegung
des
Kieselspaths oder Albits aus Sachsen.

von
Dr. Heinrich Ficinus,
Professor in Dresden.

Die Granite bei Penig in Sachsen bestehen aus einem Gemenge von rothem Feldspathe, röthlichem Glimmer, weifsem, bisweilen krystallisirtem Feldspathe, schwarzem Schörle, einzelnen Apatitkrystallen, grünlichem Talke, aus Amblygonit (*Breithaupt*), und aus einem röthlichen, glänzenden, krummblättrigen Gemengtheile, der bisher für Feldspath galt, nach Hrn. *Breithaupts* Beobachtung aber mit dem Kieselspathe *Heusmanns* oder dem Albite *Hedenberg's* und *Eggertz's* übereinkommt. Dieser Kieselspath von Penig ist von

Farbe gewöhnlich lichte fleischroth und röthlichweifs. Er bildet, ohne selbst äussere Krystallform zu zeigen, einen grobkörnigen Gemengtheil des Granits und ist häufig mit krystallisirtem auch körnigem Quarze durchwachsen. Innen ist er krummblättrig, mit dreifachem Durchgange der Blätter, die sich von zwei Seiten in einem spitzen Winkel schneiden und dadurch keilförmige, breite, scharfkantige Bruchstücke bilden,

und an den Kanten durchscheinend sind. Er übertrifft in der *Härte* den Kalkspath, den er ritzt, frischen Feldspath ritzt er nicht, vom Quarze wird er geritzt. Sein *Glanz* ist stark, zwischen Glas und Perlmutterglanz. Er ist leicht zerspringbar, giebt einen weifsen Strich, hat ein eigenthümliches Gewicht von 2,50 bei 10° Reaumür.

Vor dem Löthrohr konnte ich ihn für sich nicht in Flufs bringen, doch brennt er sich weifser und mürbe. Ein kleines Bruchstück flofs weder mit Phosphorsalz noch mit Borax zusammen. Mit Natrum vereinigt es sich langsam zu einer undurchsichtigen Perle.

Zerrieben liefert er ein weifses, etwas röthliches Pulver, welches durch starkes Rothglühen keinen Gewichtsverlust noch sonstige Aenderung erlitt.

Zehn Grammen dieses feinsten Pulvers wurden mit der achtfachen Menge verwitterten kohlensauren Natrums geschmolzen. Durch Auflösen, Sättigung mit Salzsäure, Eintrocknen u. s. w. schied sich Kieselerde nach dem Glühen 6,775 Grammen schwer.

Die übriggebliebene Flüssigkeit verlor durch Eintrocknen und Wiederauflösen ihre freie Säure. Reines Ammoniak trennte daraus in einer wohlverstopften Flasche einen aufgequollenen Niederschlag. Der flüssige Rest nebst dem Absüfsewasser krystallisirte beim Eintrocknen in regelmäfsigen Würfeln, seine Mutterlauge gerann zu einer unförmlichen Salzmasse. Beide stiefsen im Glühen viele Dämpfe von Salmiak aus, nach deren Entweichen die Masse leicht in Flufs kam. Erstarrt war sie ziegelroth und setzte während der Auflösung im Wasser ein braunrothes Pulver, die Ursach ihrer Färbung, ab, das geglüht 0,02 Grammen wog und sich wie Eisenoxydul mit Oxyd verhielt.

Da in der abgehellten Auflösung weder Platinaauflösung, noch kohlensaures Ammoniak, noch kleesaures, noch endlich kohlensaures Kali, auch nicht während des Siedens, eine Trübung erregte, so konnte in ihr füglich kein Bestandtheil des Albits mehr, ausser Natrum, enthalten seyn.

Aus jenem aufgequollenen Niederschlage lösete ätzende Kalilauge die Thonerde auf, welche nach kunstmäßiger Darstellung und Reinigung 1,865 Grammen wog. Der Rest gab mit Salzsäure eine eisenfarbene Auflösung, welche mittelst bernsauern Ammoniaks 0,075 Gr. Eisenoxyd, mittelst kaltem kohlensauern Kali 0,025 Gr. Braunstein und während des Siedens und Eintrocknens noch 0,034 Gr., in Schwefelsäure auflösliche, Talkerde lieferte. Diese Zerlegung zeigt demnach

Kieselerde	6,775	Gr.
Thonerde	1,865	—
Eisenoxyd	0,075	—
	0,020	—
Braunstein	0,025	—
Talkerde	0,034	—
Natrum? als Verlust	1,206	—
	10,000.	

Um die Gegenwart dieses vermutheten Natron's zu bestätigen, schloſs ich 5 anderer Grammen des Kieselspathes von Penig mit kohlensaurem Brayt auf, trennte die Kieselerde (3,475 Gr.), schied den Baryt mittelst Schwefelsäure, neutralisirte die Flüssigkeit durch vollständiges Eintrocknen, schied durch Wiederauflösen im Wasser erst jenes braune Eisenoxyd als freiwilligen Rest der Auflösung, hierauf durch koh-

lensaures Ammoniak alles abscheidbare erdige (zusammen am Gewicht 1,040 Gr.) trocknete und glühete den Rückstand und erhielt aus ihm eine Salzauflösung, welche mit Platina hell blieb, in groſsen Krystallen anschoſs, welche in gelinder Wärme schnell zerlieſen, leicht verwitterten und alle Eigenschaften des Glaubersalzes, selbst den Geschmack besaſsen. Geglüht wog dieſs Salz 1,15 Gr. und ist gleichzusetzen einer Menge Natron von 0,503 Gr., dessen Daseyn in unserm Steine hierdurch, so wie seine Menge dargethan ist. Das doppelte des Gehaltes von 5 Gr. oder 1,006 kommt dem Verluste jener Zerlegung 10 Grammen sehr nahe.

Was das Verhältniſs unsers Kieselspathes von Penig gegen die nordischen betrifft, so steht er im Vorkommen und Aeuſsern dem von *Maſsachusets* ohne Zweifel näher als den schwedischen Arten. Der amerikanische bildet ebenfalls den Gemengtheil eines mit Schörl und Granat vermengten Granites und fällt ins Röthliche; der strahlige Albit von Finbo aber findet sich in gröſsern Massen, ist weiſs, selten nur durch Körner von Yttertantal gefärbt, soll nach *Berzelius* härter seyn als Quarz und hat ein vom Mitelpunkt nach [illegible] Umkreise laufendes, strahligblättriges Gefüg[illegible] t dem körnigen von Broddbo (Zuckerstein) [illegible] läſst sich der von Penig gar nicht vergleichen.

Die chemische Zusammensetzung zeigt ähnliche Abweichungen. Der schwedische ist frei von färbenden metallischen Theilen, der amerikanische hat davon wenig, der von Penig schon eine bedeutendere Menge, so daſs man dieselben kaum mehr als zufällig ansehen kann. Iene beiden erstern halten Kalk, an

dessen Statt in dem sächsischen die Talkerde vikarirt. Nämlich es ist zusammengesetzt in Hundert

	der schwedische	der amerikanische	der sächsische
Kieselerde	70,48	70,68	67,75
Thonerde	18,45	19,80	18,65
Natron	10,50 — 10,9	9,05	10,06 — 12,06
Kalk	0,55	0,25	——
Eisenoxyd	——	—	0,95
Braunstein	——	Spur	0,25
Talkerde	——	—	0,34
	99,98	99,76	100,00

Diese Abweichungen sind jedoch immer noch zu unbedeutend, um eine specielle Trennung veranlassen zu können; alle drei sind vielmehr nur Varietäten, von welchem sich der sächsische eben so wie die andern ansehen läfst, als eine Vereinigung von einem dreifach mit Kieselerde übersättigten Thonsilikat mit einem eben so beschaffenen Natrumsilikat; indem dabei das Eisen, oder Braunstein und die Talkerde als ausserwesentlich betrachtet werden, bezeichnet man diese Zusammensetzung durch $3\ AS^3 + NS^3$. [Siehe *Eggertz* in *Hisinger's* mineralogischen Geographie von Schweden, übersetzt von *G. F. R. Blöde*. Freyberg bei Gerlach 1819. pag. 494.]

Chemische Untersuchung
des
Molybdänkieses aus England.

Vom
Dr. Rudolph Brandes.

Der Wunsch, eine Reihe molybdänsaurer Salze genauer zu untersuchen, bestimmte mich zur Darstellung der Molybdänsäure. Bei der Zerlegung der dazu verwendeten Molybdänkiese konnte ich die Gelegenheit nicht vorbeigehen lassen, die Verhältnisse der Bildungselemente dieses Minerals zugleich aufs neue zu prüfen. Der verehrungswürdige *Bucholz* hat in seiner lehrreichen Abhandlung über das Molybdän (*Gehlen's* Journal f. Chemie und Physik. IV. 603) auch das Schwefelmolybdän zerlegt und das Resultat seiner genauen Versuche hierüber war, dafs im Molybdänthionide 60 Theile Molybdän 40 Theile Schwefel aufnehmen. Es ist ausser dieser Untersuchung mir keine andere über diesen Gegenstand bekannt; und auch ich würde sie nicht wiederholt haben, wenn sie mir nicht so nahe gelegen hätte. Ich theile meine Untersuchung indessen um so lieber mit, je mehr sie einen neuen Beleg der genauen und schönen Arbeiten meines verewigten Lehrers und Freundes giebt.

Der untersuchte Molybdänkies war aus England, und in eine sehr quarzige jedoch nicht genau bestimmbare, wahrscheinlich granitische Gebirgsmasse eingewachsen und eingesprengt. Obgleich ziemliche Lagen des blättrigen Kieses isolirt waren, so war doch, selbst bei dem genauesten Aussuchen, es nicht möglich, alles Fremdartige von denselben zu trennen, wie dieses die Resultate der Untersuchung ergeben werden.

Untersuchung des Molybdänkieses.

A.

100 Gran des nur gröblich gepulverten, möglichst von allem Fremdartigen getrennten Molybdänkieses wurden in einem geräumigen (sechszehnunzigen) Arzneyglase mit vier Unzen reinster Azotsäure und einer Unze Hydrochlorsäure übergossen. In der Kälte war die Reaction der Säuremasse fast unbeträchtlich, als ich aber das Glas auf ein mäſsig erwärmtes Sandbad setzte, so wurde sie alsbald bemerklicker und stärker und das Glas füllte sich mit rothen Dämpfen. Iedoch stieg die Action nie zu dem heftigem Grade der schnellen Zersetzung der Säure, wie dieses beim Eisenkiese unter gleichen Umständen der Fall ist Schon nach sechs Stunden war sie bemerklich schwächer geworden, und die Temperatur des Sandbades wurde wiederholt bis zum Sieden der Säure erhöht. Am anderen Morgen fand sich eine reichliche Menge eines weiſsen Bodensatzes im Glase, welches in gebildeter Molybdänsäure bestand. Das Glas wurde mit seinem Inhalte noch den ganzen Tage einer erhöhten Temperatur ausgesetzt. In der Siedhitze der Säure löste sich fast alle Molybdänsäure wieder auf. Am Abende die-

ses zweiten Tages schien die Säure fast gänzlich zersetzt zu seyn, wenigstens war die Reaction nur noch sehr schwach. Daſs aber noch nicht aller Molybdänkies zersetzt sey, zeigten die noch am Boden befindlichen unangegriffenen Blättchen desselben. Am dritten Morgen wurde daher die Flüssigkeit abgegossen und der leichtere Bodensatz der ausgeschiedenen weiſsen Molybdänsäure von dem unzersetzten Kiese mit abgespült, und letzterer aufs neue mit einer Unze Azot- und zwei Drachmen Hydrochlorsäure übergossen, und erhitzt. Nach ohngefähr acht Stunden war alles noch rückständige Erz zersetzt, und das noch im Glase befindliche Unaufgelöste bestand in reinen Quarzstückchen.

Die sämmtlichen sauren Flüssigkeiten wurden jetzt mit einer reichlichen Menge Wasser verdünnt, alsdann von der Molybdänsäure und dem quarzigen Rückstande durch ein Filter getrennt, das auf dem Filter Verbliebene noch dreimal ausgelaugt, und aus letzterem durch Untertauchen unter destillirtes Wasser alle darin noch befindliche eingesogene Säure entfernt.

B.

Die vereinigten sauren Flüssigkeiten aus A wurden nun noch mit einer Unze Salzsäure versetzt und dann denselben so lange eine Lösung des hydrochlorsauren Bariumoxydes hinzugefügt, als auf einen neuen Zusatz derselben noch ein Niederschlag erfolgte. Es schlug sich auch eine reichliche Menge Schwerspath nieder. (Daſs sich unter diesen Verhältnissen kein molybdänsaures Bariumoxyd ausscheidet, geht aus *Bucholz* Versuchen (a. a. O. 601.) deutlich hervor. Indessen muſs ich hierbei bemerken, daſs man erstens

die Flüssigkeit sehr verdünne und zweitens mit der Absonderung des ausgeschiedenen Schwerspaths nicht zu lange zögere: denn als ich die zuerst von dem Niederschlage abfiltrirte saure Flüssigkeit, getrennt von den Abwaschwassern, einige Tage stehen gelassen hatte; so setzten sich am Boden des Glases und an den Wänden desselben eine ziemliche Menge sehr kleiner spiefsiger in Wasser unlöslicher Krystalle ab, welche aus molybdänsaurem Bariumoxyde bestanden. Als ich die darüber stehende saure Flüssigkeit abgegossen hatte, und die ausgeschiedene Salzmasse mit Wasser schüttelte, verlohr sie ihre Krystallgestalt und zerfiel zu einem feinen weifsen Pulver). Der ausgeschiedene Schwerspath wurde, nachdem die überstehende Flüssigkeit hell abgegossen und der Niederschlag noch zu drei verschiedenen Malen mit Wasser ausgewaschen worden war, auf einem 17,5 Gran schwerem Filter gesammlet, dieser gehörig ausgelaugt, getrocknet und um 292 Gran schwerer gefunden, welche geglühet 280 Gran Schwerspath hinterliefsen, und damit 38,62 *Schwefel* anzeigten.

C.

Der in A durch die Säuren unaufgelöst gebliebene Rückstand wurde jetzt vom Filter in ein Glas gegeben und so lange mit Ammoniaklösung geschüttelt, bis keine Absorption des Alkalis mehr bemerklich war, sondern dasselbe in reichlichem Ueberschusse hervorstach. Die gebildete Molybdänsäure wurde dadurch gänzlich zum Salze aufgelöst, und eine geringe Menge *Quarzstückchen* blieben zurück, welche ausgewaschen, gesammlet und geglühet nahe 3 Gran betrugen.

D.

Als ich nun einen geringen Theil der von dem Schwerspathe in B gesonderten Flüssigkeit noch mit Ammoniakauflösung übersättigte um zu sehen, ob sich dadurch noch etwas Fremdartiges ausschied; so bemerkte ich dadurch noch die Entstehung geringer bräunlicher Flocken, welche aus *Eisen* und *Alaunerde* bestanden, und wahrscheinlich von der Bergart herrührten, aus welcher durch die lange Einwirkung der Säuren diese mit aufgelöst worden waren. Sie betrugen ausgelaugt, gesammlet und geglühet und auf die ganze Flüssigkeit berechnet 1,5 Gran.

E.

Ziehen wir nun die Menge des Schwefels und der Bergart 38,62 + 4,5 von 100 ab, so erhalten wir 56,88 *Molybdänmetall* als Gehalt des untersuchten Molybdänkieses.

Resultate.

1) 100 Theile des hier untersuchten Schwefelmolybdäns enthalten.

Molybdän	56,88
Schwefel	38,62
Bergart	4,50
	100.

2) Das Molybdänthionid ist hiernach zusammengesetzt aus

Molybdän	59,6	100	147
Schwefel	40,4	67,6	100
	100		

Bucholz erhielt aus 100 Schwefelmolybdän 290 Gran Schwerspath, welche nach seiner zum Grunde gelegten Berechnung $40\frac{2}{100}$ Schwefel, nach der hier befolgten aber 40,008 Schwefel entsprechen würden. *Berzelius* und *Lagerhjelm* haben in ihren Tafeln (dieses Journal XXVII. 178.) unter den Sulphureten das des Molybdäns nicht mit aufgeführt; in *Bischof's* Lehrbuche der Stöchiometrie (S. 359) aber ist das Molybdänthionid als MoS^2 zu 59,803 Metall + 40,197 Schwefel berechnet, welches sehr nahe mit *Bucholz* und meiner Analyse übereinstimmt und fast das Mittel derselben ist.

Beiträge
zur
Kenntnifs der
molybdänsauren Salze.

Vom
Dr. Rudolph Brandes.

So viele wichtige Aufklärungen wir auch in der Kenntnifs der molybdänsauren Salze durch die vortreflichen Arbeiten von *Scheele*, *Bucholz*, *Heyer*, *Richter*, *Klaproth* und *Berzelius* erhalten haben; so ist doch nicht zu läugnen; dafs in diesem Theile der Chemie noch viel zu thun ist, ehe der Gegenstand als vollkommen erschöpft betrachtet werden kann. Um ein Geringes dazu beizutragen, wenn auch nur einige dieser Lücken auszufüllen, habe ich die folgenden Versuche angestellt, welche indessen auch in dem bei denselben berücksichtigten Punkten auf eine vollkommene Erschöpfung ihres Gegenstandes keinesweges Anspruch machen sollen; wenn sie auch nicht gerade etwas Neues geben, sind sie doch dazu bestimmt die früheren schätzenswerthen Erfahrungen zu ergänzen, zu berichtigen durch diese neue Prüfung. — Die zu den folgenden Versuchen verwendete Molybdänsäure wurde aus dem Molybdänkiese gewonnen,

indem letzteres gepulvert in einem geräumigen Schmelztiegel fast zwölf Stunden lang geröstet wurde. Die rückständige gelblichbraun gewordene Masse wurde nun in ein Glas gegeben, die gebildete Säure durch Ammoniaklösung ausgezogen und hierauf die ammonialische Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, wodurch sich ein weifser feiner Bodensatz bildete, welcher gesammelt und getrocknet wurde. Es zeigte sich bald, dafs diese Säure noch nicht ganz rein, sondern vielmehr noch saures molybdänsaures Ammoniak sey, da sich bei der Prüfung der Reinheit der Säure mit Kaliumoxydlösung allerdings noch Ammoniakdunst entwickelte. Dieser Antheil an Ammoniak wurde indessen theils durch starkes Erhitzen des sauren Pulvers und nachherige Behandlung mit Salpetersäure um die durch die Erhitzung entstandene Desoxydation der Säure wieder aufzuheben, theils durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure vollkommen entfernt.

Die Eigenschaften der Molybdänsäure, wenigstens ihre physikalischen, sind bekannt genug; daher ich mich bei Aufzählung derselben nicht weiter aufhalte: sondern zu den Versuchen übergehe, welche ich mit dieser Säure und einigen Basen anstellte, um die daraus hervorgehende Salze und vorzüglich ihre chemische Constitution genauer kennen zu lernen, da besonders die Analysen dieser Salze mancherlei Schwierigkeiten mit sich führen. Diejenigen, welche man als Niederschläge erhält aus den Auflösungen einiger Basen, sind nicht so unlöslich in Wasser, als es auf den ersten Blick scheint, und viele desselben werden beim Erhitzen zur Wasserentfernung blau und zeigen dadurch an, dafs sie in einen schon desoxydirten Zu-

stand übergegangen sind, ja manche dieser Salze werden schon blau gefärbt, wenigstens an ihren äusseren Schichten, wenn man sie als Niederschläge zu lange auf dem Filter läſst, wie dieses bei dem molybdänsauren Uranoxyde der Fall ist, bei anderen wird auch schon die Säure desoxydirt, wenn man diesem Salze, um die Molybdänsäure auszuscheiden, Hydrochlorsäure hinzufügt.

Im XXVII. Bande S. 145 dieses Journals sind in der Tabelle über die Zusammensetzung chemischer Verbindungen von *Berzelius* auch die molybdänsauren Salze bezeichnet. Wenn diese Berechnungen sich indessen auch auf die gründlichen Normalanalysen des molybdänsauren Blei's von *Berzelius* stützen: so kann es doch nicht für überflüssig gehalten werden, auch hierüber die Erfahrung in Anspruch zu nehmen, wenn sie auch jene Rechnungen nur bestätigen könnte.

1. *Molybdänsaures Ammoniak.*

In den chemischen Handbüchern wird gewöhnlich angegeben, daſs das molybdänsaure Ammoniak keine Krystalle, sondern die Auflösung desselben beim Verdunsten nur eine krystallinische Masse bilde. Das neutrale molybdänsaure Ammoniak aber erscheint, wenn man die Auflösung desselben beständig mit einem Ueberschuſs von Ammoniak versieht, beim freiwilligen Verdunsten in sehr schönen vierseitigen sternförmig zusammengehäuften Prismen, welche oft einen beträchtlichen Durchmesser haben, und an dem äusseren Ende stark abgestumpft sind, die keineswegs eine bloſs strahlige Masse bilden, sondern ausser ihrer gemeinschaftlichen Verbindung frei und ohne wei-

teren Zusammenhang erscheinen. Ausser diesen zusammengehäuften Krystallen fanden sich am Boden der Abdampfungsschaale auch noch ganz einzelne rechtwinklichte vierseitige Krystalle mit zwei breiteren und zwei schmalen Seitenflächen, und am oberen Ende des Gefäſses fanden sich blumenkohlähnliche unförmliche aus feinen Spieſschen zusammengesetzte Massen.

Dieses Salz besitzt einen anfangs schwach bitterlich salzigen, etwas scharfen, nachher stark zusammenschrumpfenden metallischen Geschmack, und löst sich in zwei bis drei Theilen Wasser auf.

10 Gran dieses Salzes wurden eine halbe Stunde lang mäſsig roth geglühet. Sie hatten dadurch 2¼ Gran an Gewicht verloren. Das Salz erschien jetzt gelb gefärbt stellenweise blaulich und schwärzlich, und an einigen Stellen offenbarten sich fast metallisch glänzende Punkte. Beim Uebergieſsen mit Kalilösung entstand eine blauliche Flüssigkeit und es entwickelten sich noch bemerkliche Spuren Ammoniak, so daſs letzteres, obgleich ein sehr bemerklicher Theil desoxydirt zu seyn schien, doch durch das halbstündige Rothglühen noch nicht vollkommen entfernt worden war.

25 Gran dieses Salzes wurden eine halbe Stunde lang nur mäſsig erwärmt, das Salz hatte jetzt noch seine vollkommene weiſse Farbe behalten, und hatte auch nur 1¼ Gran an Gewicht verloren. Daſs aber dennoch schon ein Theil desselben zersetzt, oder das neutrale Salz vielleicht zum sauren Salze entbasirt worden sey, zeigte das Verhalten des Rückstandes gegen Wasser, in welchem es sich längst nicht mehr so leichtlöslich zeigte, denn zuvor. Die Auflösung dieses Rückstandes in Wasser erfolgte aber bald, als der Flüssigkeit einige Tropfen Kalilösung hinzugesetzt

wurden, bei gröfserem Zusatze erfolgte eine reichliche Ammoniakentwickelung. Dieser Versuch zeigt demnach, dafs die partielle Entbasirung des molybdänsauren Ammoniaks schon in geringer Wärme Statt finde.

25 Gran der reinen Krystalle dieses Salzes, weltheils an der Luft, theils bei nur sehr geringer Wärme getrocknet worden waren, wurden in einem sauberen Gläschen mit sehr verdünnter Hydrochlorsäure übergossen, um die Säure abzuscheiden, und so die quantitative Constitution dieses Salzes zu prüfen, da sich auf einem weniger umständlichen Wege die Menge des Ammoniaks nicht gut finden liefs. Die ganze Flüssigkeit aber wurde bald sehr schön blau gefärbt und eine Ausscheidung von Molybdänsäure war nicht wahrzunehmen. Die Salzsäure hatte also ebenfalls hier die Molybdänsäure zur molybdänigen Säure desoxydirt. Die Flüssigkeit wurde daher jetzt mit Salpetersäure versetzt und gelinde gekocht. Sie entfärbte sich bald und es schieden sich weifsliche Flocken aus, welche sich beim Erkalten sehr vermehrten und als ein weifses Pulver zu Boden setzten. Es wurde nun alles in ein sauberes Porcellanschälchen ausgegossen, verdunstet und durch stärkeres Erhitzen die überschüssige fremde Sä- e verjagt. Der trockne Rückstand wurde in wenig Wasser aufgelöst, das Unlösliche auf einem Filter von feinem Josephpapier gesammelt und gehörig ausgelaugt, hierauf alle Flüssigkeit nochmals wieder bis zur Trockne verdunstet, um die allenfalls wieder aufgelöst gewordene Säure wieder zu gewinnen, und diese trockne Salzmasse aufs neue in einer noch kleineren Menge Wasser aufgelöst. Es war aber eine nur sehr unmerkliche Menge von Molybdänsäure, wel-

che sich auf diesem Wege noch fand; nachdem sie ausgewaschen worden war, wurde sie der ersteren hinzugefügt. Die hierdurch erhaltene sämmtliche Säuremenge betrug 20 Gran.

Das molybdänsaure Ammoniak wäre hiernach zusammengesetzt in 100 Theilen aus

Ammoniak	20	100	25
Molybdänsäure	80	400	100
	100		

2) *Molybdänsaures Natroniumoxyd.*

19 Gran reiner Molybdänsäure wurden in Wasser verbreitet, und darauf dem flüfsigen Gemenge eine sehr verdünnte Auflösung von karbonsauren Natroniumoxyde hinzugefügt, zuletzt in grofsen Zwischenräumen und nur tropfenweise um eine möglichst genaue Neutralisirung der Säure hervorzubringen. Als dieser Punkt, ohne dafs ein Ueberschufs der karbonsauren Base vorhanden, genau erreicht worden war, erschien die Flüssigkeit ganz helle und ungefärbt. Sie wurde in einem Platintiegel verdunstet und geringe geglühet, wodurch eine schneeweise wasserleere Salzmasse erhalten wurde, welche nicht die geringsten Spuren von Desoxydation der Säure zu erkennen gab. Ueberhaupt scheint dieses Salz im Feuer nicht so leicht verändert zu werden, als die meisten anderen Molybdänsalze, womit auch *Richter's* frühere Erfahrungen übereinstimmen.

Die erhaltene trockne Salzmasse wog jetzt genau 27 Gran. 27 — 19 = 8 zeigte demnach dafs diese 27 Gran molybdänsaures Natroniumoxyd 8 Gran Natro-

iumoxyd enthalten, und folglich in 100 Theilen dieses Salzes gefunden worden sind.

Natroniumoxyd	29,63	100	70,5
Molybdänsäure	70,37	237	100
	100.		

Dieses Salz krystallisirt fast in denselben Formen ie das neutrale molybdänsaure Ammoniak und besitzt inen ähnlichen Geschmack wie dieses.

3) *Molybdänsaures Bariumoxyd.*

Um die Verhältnisse der Bestandtheile dieses Sales zu bestimmen, schien mir der synthetische Weg am esten zum Ziele zu führen. Zu dem Ende wurden 25 Gran reines krystallisirten essigsauren Bariumoxydes, welche 14,175 reines Bariumoxyd enthielten in Wasser gelöst und dieser Lösung so lange molybdänsaure Kaliumoxydlösung hinzugesetzt, bis das essigsaure Salz ollkommen zersetzt war. Der erhaltene Niederschlag wurde gehörig ausgelaugt, getrocknet und mäfsig geglühet, wodurch 275 Gran molybdänsaures Bariumoxyd rhalten wurden.

27,5 — 14,175 = 13,325 giebt an, dafs in den erhaltenen 27,5 Gran molybdänsauren Bariumoxydes 3,325 Gran Molybdänsäure enthalten seyn müssen nd folglich dieses Salz in 100 Theilen bestehe ans

Bariumoxyd	51,55	100	106,4
Molybdänsäure	48,45	93,9	100
	100.		

Dieses Salz ist in Wasser vollkommen unlöslich. Durch Zusatz von Säuren aber wird es bald aufgelöst. Läfst man aber diese Lösung sehr lange stehen, so cheiden sich an den Wänden des Glases krystallini-

sche Salzrinden ab, und die Lösung trübt sich mit der Zeit. Bei anhaltendem Erhitzen wird dieses Salz etwas blau gefärbt und partiell desoxydirt.

4) *Molybdänsaures Magnesiumoxyd.*

Reines Magnesiumoxyd (Bittererde) wurde in Wasser verbreitet und mit einer hinreichenden Menge reiner Molybdänsäure gekocht. Die Flüssigkeit wurde nach völligem Erkalten von dem aus noch unaufgelöstem Magnesiumoxyde bestehendem Rückstande abfiltrirt und darauf in einem flachem Porzellanschälchen dem freiwilligen Verdunsten überlassen. Es entstanden hierdurch kleine blumenkohlähnliche Salzmassen und Salzrinden, welche indessen aus vollkommen krystallisirten kleinen vierseitigen Prismen zusammengesetzt waren, welche auch an den Salzrinden in freien Krystallen hervorragten; so daſs demnach dieses Salz keinesweges wie früher *Heyer* behauptet hat, unkrystallisirbar ist. An der Luft ist das molybdänsaure Magnesiumoxyd unveränderlich. Es ist vollkommen weiſs, besitzt einen anfangs bitterlichen, nachher schrumpfenden metallischen Geschmack und löset sich in zwölf bis funfzehn Theilen kälten Wassser auf. Geglühet wird es gelb, ohne daſs man eine bemerkliche Desoxydation der Säure wahrnehmen könnte.

25 Gran molybdänsauren Magnesiumoxydes wurden geglühet, sie verlohren dadurch 7,5 Gran, welche ich als Wasser in Rechnung gebracht habe.

25 Gran des Salzes wurden in Wasser aufgelöst und dieser Auflösung Aetzkalilauge hinzugefügt. Als auf diese Weise alles Magnesiumoxyd ausgeschieden worden war, betrug die Menge desselben nach vollkommenem Auslaugen und Ausglühen 3,875 Gran.

Es bleiben demnach für die Molybdänsäure 13,625 Gran übrig und 100 Gran des krystallisirten Salzes enthalten

Magnesiumoxyd	15,5
Molybdänsäure	54,5
Wasser	30,0
	100.

Oder im wasserleeren Zustande ist dasselbe zusammengesetzt aus

Magnesiumoxyd	22,15	100	30
Molybdänsäure	77,83	351,4	100
	100.		

5) *Molybdänsaures Uranoxyd.*

25 Gran wasserleeres schwefelsaures Uranoxyd wurden mit einer Lösung des molybdänsauren Ammoniaks zersetzt. Es entstand ein fast schwefelgelber, nur etwas blasser Niederschlag, der aber nicht, wie *Richter* es bemerkte, bräunlich weifs erschien. Als die Flüssigkeit auf neuen Zusatz der Lösung des Molybdänsalzes nicht mehr getrübt wurde, erschien sie doch noch etwas gelblich gefärbt. Der gesammelte Niederschlag betrug getrocknet und gelinde geglühet 22 Gran. Dafs hierdurch nun kein richtiges, sich der Wahrheit einigermassen näherendes Resultat erhalten worden war zeigt sich leicht.

Um daher zu einem genügenderen Erfolge zu gelangen, wurden 10 Gran des trocknen Niederschlages mit Salpetersäure übergossen erhitzt und durch Verdunsten bis zur Trockne die überschüfsige Säure entfernt. Der trockne Rückstand wurde in wenig Wasser aufgeweicht, das Unlösliche auf einem Filter

gesammlet, ausgewaschen, gelinde geglühet, 4,375 Gran schwer gefunden und als reine Molybdänsäure erkannt.

Das molybdänsaure Uranoxyd enthält sonach in 100 Theilen.

Uranoyd	56,25	100	128,6
Molybdänsäure	43,75	77,8	100
	100.		

Durch langes Erhitzen wird das molybdänsaure Uranoxyd blau gefärbt, dasselbe findet schon statt, wenn man den Niederschlag lange auf dem feuchten Filter läfst. Wird das molybdänsaure Uranoxyd nach gelindem Erhitzen mit Hydrochlorsäure übergossen; so findet keine Abscheidung von Molybdänsäure statt: sondern es löset sich vielmehr alles zu einer blauen Flüssigkeit auf; setzt man aber alsdann nur etwas Salpetersäure hinzu und erhitzt die Flüssigkeit; so scheidet sich alsbald unter Entfärbung der letzteren weifse Molybdänsäure aus.

6) *Molybdänsaures Kadmiumoxyd.*

5 Gran schwefelsaures Kadmiumoxyd wurden in Wasser gelöst und durch molybdänsaures Ammoniak zersetzt. Es entstand dadurch ein graulichweifser Niederschlag welcher gelinde geglühet eine bräunliche Farbe annahm. Der erhaltene Niederschlag wog nur 4,75 Gran, welches offenbar nicht hinreicht, denn da die 5 Gran des schwefelsauren Kadmiumoxydes 3,069 Kadmiumoxyd enthalten: so hätte das molybdänsaure Kadmiumoxyd 6,5 Gran betragen müssen. Das Kadmium verhält sich daher in diesem Falle auf eine ähnliche Weise wie das Uranoxyd.

7) *Molybdänsaures Zinkoxyd.*

Das molybdänsaure Zinkoxyd bietet bei der Mengenbestimmung seiner Elemente dieselben Schwierigkeiten dar, wie das vorige Salz: denn 25 Gran geglühetes schwefelsaures Zinkoxyd durch molybdänsaure Ammoniaklösung gefällt gaben einen Niederschlag von gelblichweifser Farbe, welcher ausgelaugt, gesammlet und gelinde geglühet nur 17,5 Gran betrug. Die von diesem Niederschlage abfiltrirte Salzflüssigkeit setzte nach mehreren Tagen an den Wänden des Glases dünne weifse Salzrinden ab. Dieses scheint zu zeigen dafs dieses Salz in Wasser nicht gänzlic hunlöslich ist, welches auch folgende Versuche deutlich beweisen: 1 Gran schwefelsaures Zinkoxyd wurde in einer Unze Wasser aufgelöst und darauf molybdänsaure Ammoniaklösung hinzugesetzt, ohne dafs sich eine Trübung der Flüssigkeit zu erkennen gab. Eben so verhielt es sich wenn in einer gleichen Menge der Flüssigkeit 2 und 3 Gran schwefelsaures Zinkoxyd aufgelöst worden waren. Bei 5 Gran des Schwefelzinksalzes fand aber eine geringe Trübung statt.

Um über die Zusammensetzung dieses Salzes indessen durch Versuche nähere Auskunft zu haben, zersetzte ich 10 Gran desselben nachdem sie vorher von allem Wasser befreiet worden waren durch Schwefelsäure, in einem Platintiegel und verjagte die überschüssige Schwefelsäure durch Erhitzen, und da ein Theil des Rückstandes blau gefärbt erschien, liefs ich darüber etwas Salpetersäure verdampfen. Die trockne Masse wurde in Wasser aufgelöst, das Unlösliche auf einem Filter gesammlet, die abfiltrirten Flüssigkeiten

würden aufs neue verdunstet, der Rückstand wieder in Wasser aufgelöset, und als sich dabei abermals etwas Unlösliches zu erkennen gab, dieses zu dem ersterem auf dem Filter gesammlet und dieses Verfahren nochmals wiederhohlt; auf diese Weise erhielt ich nach dem Auslaugen, und gelindem Ausglühen des Filtrats 6,375 Gran Molybdänsäure. Sonach enthalten 100 Theile des molybdänsauren Zinkoxydes

Zinkoxyd	36,25	100	56,8
Molybdänsäure	63,75	175,9	100
	100.		

Durch mehrere Umstände bin ich verhindert, diese Versuche für jetzt fortzusetzen. Ich werde sie aber zu seiner Zeit wieder aufnehmen und auf die anderen Molybdänsalze ausdehnen.

Ueber die
Verwandlung animalischer Substanzen in neue Körper vermittelst Schwefelsäure.

Von
H. Braconot.

Gelesen in der k. Akademie der Wissenschaften zu Nancy am 3. Februar 1820.

Aus den Ann. de Chimie et Phys. 1820. Fevr. übersetzt von *Meinecke*.

Nachdem ich gefunden hatte, daſs sich alle Arten holziger Körper, als Holzfaser, Rinde, Stroh, Hanf u. s. w. durch Schwefelsäure in Gummi und Zucker verwandeln *) lassen, so dehnte ich meine Untersuchungen auch über verschiedene animalische Substanzen aus, und da ein groſser Theil derselben, wie die Haut, das Zellgewebe, die Membranen, Sehnen, Bänder und Knorpel sich gänzlich in siedendem Wasser auflösen und sich in Gallerte verwandeln, so zog diese letzte wichtige Substanz zuerst meine Aufmerksamkeit auf sich.

*) S. dieses J. XXVII. 328.

Wirkung der Schwefelsäure auf Gallerte.

12 Grammen gewöhnlicher Tischlerleim wurden gepulvert und mit 24 Gr. concentrirter Schwefelsäure vermischt; nach vier und zwanzig Stunden erschien die Flüssigkeit nicht stärker gefärbt als eine Leimauflösung in Wasser. Dann wurde die Auflösung mit einem Deciliter Wasser versetzt und fünf Stunden lang gekocht, unter wiederholter Erneuerung des Wassers, worauf sie hinlänglich verdünnt, mit Kreide versetzt, filtrirt und abgedampft einen Syrup gab, worin nach etwa einem Monate körnige Krystalle von deutlichem Zuckergeschmack anschossen, und sich fest an dem Boden des Gefäfses anlegten. Nachdem die überstehende Syrupflüssigkeit abgegossen und die Krystalle mit schwachem Alkohol gewaschen und dadurch vom Syrup befreiet worden, drückte man sie in Leinwand aus und liefs sie von neuem krystallisiren. Die Krystalle waren jetzt ziemlich rein. Die Eigenschaften dieses Zuckers, der genau genommen eine neue Art darstellen könnte, wenn man nicht fürchten müfste, dafs dadurch die Arten zu sehr vervielfältigt würden, — wollen wir jetzt näher untersuchen.

Ueber den Zucker aus Gallerte.

Dieser Zucker krystallisirt weit leichter als der Rohrzucker; denn sobald man nur die Auflösung desselben durch Wärme einengt, so bildet sich an der Oberfläche ein krystallinisches Häutchen, das nach dem Zerbrechen sich sogleich wieder erneuert. Läfst man aber die Abdünstung langsam vor sich gehen, so erhält man körnige, ganz harte Krystalle, die zwischen den Zähnen wie Kandiszucker knirschen, und sich in

niedrigen Prismen oder Tafeln zusammenhäufen. An Geschmack gleicht dieser Zucker dem Traubenzucker, an Auflöslichkeit dem Milchzucker. Mit etwas Hefen vermischt zeigte die Auflösung desselben keine Spur von Gährung. Er wird nicht aufgelöst von siedendem Alkohol, selbst nicht von stark verdünntem. Er schmilzt schwieriger als der Rohrzucker, und wiedersteht länger als dieser der Zersetzung in der Hitze. Destillirt giebt derselbe ein leichtes weiſses Sublimat und ein ammoniakalisches Produkt, woraus auf einen Stickstoffgehalt zu schlieſsen ist. Diese zuckerige Substanz scheint sich beim ersten Anblick einigermaaſsen dem Milchzucker ähnlich zu verhalten, allein dieser verwandelt sich nach *Vogel* durch Schwefelsäure zu einem in Wasser und Alkohol leicht auflöslichen Zucker; auch giebt der Gallertzucker, mit Salpetersäure behandelt, keine Schleimsäure, sondern eine neue eigenthümliche Säure, die ich jetzt unter der Benennung *Salpeterzuckersäure* (A. nitrosaccharique) beschreiben werde.

Von der Salpeterzuckersäure.

Gieſst man Salpetersäure auf den noch gefärbten Gallertzucker, so scheint sich derselbe nicht aufzulösen: er wird nur weiſs, indem die Säure den färbenden Theil aufnimmt. Wenn man aber das Gemisch erhitzt, so erhält man eine Auflösung, aber es zeigt sich weder eine Entwicklung rother Dämpfe, noch ein Aufbrausen, wie man dies sonst bei der Behandlung vegetabilischer oder animalischer Substanzen mit Salpetersäure wahrnimmt. Nach langsamer Abdunstung blieb ein Rückstand, der beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse anschoſs. Diese Masse zwischen Löschpapier stark ausgedrückt, und von neuem zur

Krystallisation gebracht, stellt die Salpeterzuckersäure dar. Der Gallertzucker liefert derselben mehr, als sein Gewicht beträgt.

Diese Säure ist sehr auflöslich, und leicht krystallisirbar zu schönen ungefärbten niedrigen Prismen, welche durchsichtig und etwas gestreift sind, fast wie Glaubersalz. An saurem, etwas zuckerigem Geschmack gleicht sie beinahe der Weinsteinsäure. Der Hitze ausgesetzt blähet sie sich stark auf, und schmilzt, aber nicht vollständig, und verbreitet einen stechenden Dunst. In Metall- und Erdenauflösungen bewirkt sie keine Veränderung. Mit Kali verbunden bildet diese Säure ein saures und ein neutrales Salz, welche beide in schönen Nadeln krystallisiren. Sie haben einen frischen salpeterartigen, nachher zuckerigen Geschmack. Auf glühende Kohlen geworfen verpuffen diese Salze wie Salpeter.

Der kohlensaure Kalk wird von der Salpeterzuckersäure mit lebhaftem Aufbrausen aufgelöst. In gelinder Wärme abgedampft krystallisirt die Flüssigkeit völlig zu nadelförmigen Prismen, die an der Luft keine Feuchtigkeit anziehen. Im concentrirten Alkohol ist dieses Salz ein wenig auflöslich. Auf glühende Kohlen geworfen schmilzt es in seinem Krystallisationswasser und verpufft dann wie Salpeter.

Auch mit Kupferoxyd bildet diese Säure ein krystallisirbares, an der Luft unveränderliches Salz; mit Magnesia ein unkrystallisirbares, zerfliefsliches Salz, welches in der Hitze sich beträchtlich aufblähet, schmilzt, und einen braunen, schwammigen, vegetationsähnlichen Rückstand bildet. Mit Bleioxyd giebt die Säure ein unkrystallisirbares, aber an der Luft un-

veränderliches dem Gummi ähnliches Salz, das sich in der Hitze mit einer Explosion zersetzt.

Eisen und Zink werden von der Salpeterzuckersäure mit Wasserstoffentwicklung zu unkrystallisirbaren Verbindungen aufgelöst.

Nach den angegebenen Versuchen scheint diese Säure eine Verbindung von Gallertzucker mit Salpetersäure zu seyn. Merkwürdig ist's, daſs dieser Zucker in der Kälte der Einwirkung der Salpetersäure widersteht: es müssen also die Elemente desselben besonders innig verbunden seyn, indem die übrigen organischen Substanzen sich im Allgemeinen leicht und mit Entwicklung von Salpetergas in der Salpetersäure zersetzen. Indeſs bildet sich auch der Gallertzucker unter ganz besondern Umständen, die dem organischen Leben fremd sind.

Untersuchung des vom Gallertzucker abgeschiedenen Syrups.

Dieser ganz süſse Syrup enthielt noch etwas Gallertzucker, der seine Consistenz verloren zu haben schien durch eine stickstoffhaltige Substanz. Diese lieſs sich gröſstentheils durch einen Zusatz von Gerbstoff in Gestalt eines röthlichen fein zertheilenden Niederschlags absondern. Der gereinigte Syrup, mit Wasser verdünnt und mit Hefen vermischt lange an einen warmen Ort gestellt, gieng weder in die Weingährung noch in Fäulniſs über. Im Feuer verbrannte derselbe mit Aufblähen, aber ohne den stinkenden Geruch verbrannter animalischer Substanzen zu verbreiten, und es blieb eine Kohle zurück, die sich sehr leicht einäschern lieſs. Es hatte also die Gallerte

Krystallisation gebracht, stellt die Salpeterzuckersäure dar. Der Gallertzucker liefert derselben mehr, als sein Gewicht beträgt.

Diese Säure ist sehr auflöslich, und leicht krystallisirbar zu schönen ungefärbten niedrigen Prismen, welche durchsichtig und etwas gestreift sind, fast wie Glaubersalz. An saurem, etwas zuckerigem Geschmack gleicht sie beinahe der Weinsteinsäure. Der Hitze ausgesetzt blähet sie sich stark auf, und schmilzt, aber nicht vollständig, und verbreitet einen stechenden Dunst. In Metall- und Erdenauflösungen bewirkt sie keine Veränderung. Mit Kali verbunden bildet diese Säure ein saures und ein neutrales Salz, welche beide in schönen Nadeln krystallisiren. Sie haben einen frischen salpeterartigen, nachher zuckerigen Geschmack. Auf glühende Kohlen geworfen verpuffen diese Salze wie Salpeter.

Der kohlensaure Kalk wird von der Salpeterzuckersäure mit lebhaftem Aufbrausen aufgelöst. In gelinder Wärme abgedampft krystallisirt die Flüssigkeit völlig zu nadelförmigen Prismen, die an der Luft keine Feuchtigkeit anziehen. Im concentrirten Alkohol ist dieses Salz ein wenig auflöslich. Auf glühende Kohlen geworfen schmilzt es in seinem Krystallisationswasser und verpufft dann wie Salpeter.

Auch mit Kupferoxyd bildet diese Säure ein krystallisirbares, an der Luft unveränderliches Salz; mit Magnesia ein unkrystallisirbares, zerfliefsliches Salz, welches in der Hitze sich beträchtlich aufblähet, schmilzt, und einen braunen, schwammigen, vegetationsähnlichen Rückstand bildet. Mit Bleioxyd giebt die Säure ein unkrystallisirbares, aber an der Luft un-

veränderliches dem Gummi ähnliches Salz, das sich in der Hitze mit einer Explosion zersetzt.

Eisen und Zink werden von der Salpeterzuckersäure mit Wasserstoffentwicklung zu unkrystallisirbaren Verbindungen aufgelöst.

Nach den angegebenen Versuchen scheint diese Säure eine Verbindung von Gallertzucker mit Salpetersäure zu seyn. Merkwürdig ist's, daſs dieser Zucker in der Kälte der Einwirkung der Salpetersäure widersteht: es müssen also die Elemente desselben besonders innig verbunden seyn, indem die übrigen organischen Substanzen sich im Allgemeinen leicht und mit Entwicklung von Salpetergas in der Salpetersäure zersetzen. Indeſs bildet sich auch der Gallertzucker unter ganz besondern Umständen, die dem organischen Leben fremd sind.

Untersuchung des vom Gallertzucker abgeschiedenen Syrups.

Dieser ganz süſse Syrup enthielt noch etwas Gallertzucker, der seine Consistenz verloren zu haben schien durch eine stickstoffhaltige Substanz. Diese lieſs sich gröſstentheils durch einen Zusatz von Gerbstoff in Gestalt eines röthlichen fein zertheilenden Niederschlags absondern. Der gereinigte Syrup, mit Wasser verdünnt und mit Hefen vermischt lange an einen warmen Ort gestellt, gieng weder in die Weingährung noch in Fäulniſs über. Im Feuer verbrannte derselbe mit Aufblähen, aber ohne den stinkenden Geruch verbrannter animalischer Substanzen zu verbreiten, und es blieb eine Kohle zurück, die sich sehr leicht einäschern lieſs. Es hatte also die Gallerte

ihren animalischen Charakter gröſstentheils verloren und sich mehr den vegetabilischen Substanzen genähert. Da während der Einwirkung der Schwefelsäure auf die Gallerte sich kein merkliches Stickgas entwickelt hatte, so vermuthete ich hier eine Ammoniakbildung, und wirklich nahm ich eine Entwicklung von Ammoniak wahr, als ich den Syrup mit Kali zusammenrieb.

Dieser Syrup zeigte wenig Neigung sich in Alkohol aufzulösen: nur wenn ich den Alkohol stark verdünnt und siedend anwandte, löste sich ein Theil des Syrups auf, und beim Erkalten setzte sich wieder ein weiſses Sediment ab, welches aus Zucker und einer besondern weiſsen Substanz bestand, die wir nachher kennen lernen werden. Die alkoholische Flüssigkeit gab beim Abdampfen einen Syrup von ausgezeichnetem Honiggeruch und von einiger Krystallisirbarkeit.

Der gröſste Theil des Syrups, welcher von dem verdünnten Alkohol nicht aufgenommen worden war, hatte noch einen etwas zuckrigen Geschmack, mit einem merklichen Beigeschmack von Fleischbrühe. Die animalische Substanz, die ich daraus durch Gerbstoff fällete, zur Krystallisation zu bringen, gelang mir nicht.

Wirkung der Schwefelsäure auf die Muskelfaser.

Ein Stück Rindfleisch wurde fein zertheilt, mit vielem Wasser wiederholt gewaschen, und dann allmählig und endlich stark ausgedrückt, um alles Auflösliche aus der Muskelfaser zu entfernen. 30 Grammen dieser Faser, mit einer gleichen Menge Schwe-

elsäure versetzt, erweichten sich und lösten sich fast änzlich in der Säure auf, ohne diese zu färben oder chweflige Säure zu entwickeln. Die Mischung wurde rhitzt, um die Auflösung einiger zurückgebliebenen 'heilchen zu befördern, und dann zum Erkalten hinestellt, um die Schicht Fett absondern zu können, ie sich vorfand, obgleich zu diesem Versuche sehr ageres Fleisch gewählt worden. Die Auflösung wure nun mit etwa einem Deciliter Wasser verdünnt, nd beinahe neun Stunden lang gekocht, unter wieerholter Erneuerung des Wassers. Nachdem die Auflösung mit Kreide gesättigt und filtrirt worden, so erielt man beim Abdampfen einen Extract, der nicht erklich zuckrig war, sondern vielmehr wie Osmazoe schmeckte, so daſs ich glaube, dieses Verfahren ur Darstellung von Fleischextract vorschlagen zu können. Der Extract entwickelte beim Reiben mit Kali mmoniak. In der Hitze verbrannte derselbe, und ab eine leicht einzuäschernde Kohle. Die Auflösung esselben ging auch nach langer Zeit in mäſsiger Värme nicht in Fäulniſs über. Der Extract wurde viederholt mit Alkohol von 34° Baumé gekocht, und ann der alkoholische Auszug zum Erkalten hingetellt, worauf sich etwa ein Gramm einer besondern veiſsen Substanz ausschied, die ich vorläufig *Leucine* von λευκος weiſs) nennen will.

Von der Leucine.

Diese Substanz erschien nach dem Trocknen weiſs nd pulverförmig. Sie enthielt noch etwas thierische ubstanz, die mit Gerbstoff fällbar war; um sie abzuondern, löste ich das Pulver in Wasser auf, schüttete

vorsichtig eine kleine Menge Gerbstoff zu der Auflösung, und filtrirte dieselbe nach einigen Stunden, worauf sie farblos wurde. Die filtrirte Flüssigkeit dampfte ich ab bis zur Erscheinung eines Häutchens, das nach vier und zwanzig Stunden abgenommen wurde. Jetzt zeigten sich am Boden des Gefäfses kleine weifse körnige und warzige Krystalle, die zwischen die Zähne gebracht knirschten. Läfst man die Auflösung der Leucine in lauwarmem Wasser langsam verdunsten, so bilden sich an der Oberfläche der Auflösung eine Menge einzelner kleiner, niedriger, rundlicher Krystalle, welche wie Knopfformen aussehen, indem sie am Rande eine Erhöhung, und in der Mitte eine Vertiefung zeigen.

Die Leucine hat den angenehmen Geschmack der Fleischbrühe. Sie scheint specifisch leichter zu seyn als das Wasser, denn sie schwimmt auf diesem. In einer kleinen Glasretore terhitzt, schmolz die Leucine, doch erst in einer weit über den Siedepunkt des Wassers gesteigerten Hitze; dabei verbreitete sich ein Geruch nach gerösteten Fleische, und es sublimirten kleine weifse und undurchsichtige krystallinische Körner. Der übergegangene flüssige Antheil enthielt ein empyreumatisches Oel, und verhielt sich alkalisch, indem die blaue Farbe des gerötheten Lackmus dadurch wieder hergestellt wurde. Die Auflösung dieser Substanz in Wasser wird nicht getrübt durch Bleizucker, auch nicht durch andere Metallauflösungen, ausgenommen durch salpetersaures Quecksilber, wodurch die Leucine aus der Auflösung gänzlich abgesondert wird in Gestalt eines weifsen flockigen Niederschlags. Eine schön rosenroth gefärbte Flüssigkeit bleibt zurück.

Die Leucine löst sich leicht in Salpetersäure auf. Erhitzt man diese Auflösung, um daraus einen Theil der Säure zu entfernen, so bemerkt man kaum ein leichtes Aufwallen und durchaus keine röthlichen Dämpfe. Der Rückstand erhärtete in einem Sandbade zu einer krystallinischen Masse, welche ausgedrückt zwischen Löschpapier und wiederaufgelöst in Wasser deutlichere Krystalle gab, in Gestalt feiner auseinanderlaufender fast farbloser Nadeln. Auch dieses ist eine besondere der Salpeterzuckersäure analoge Säure, aber von weniger saurem Geschmack. Wir wollen sie *Azotleucinsäure* (a. nitroleucique) nennen.

Die Azotleucinsäure giebt mit den salzfähigen Basen Salze von einem ganz andern Aeussern, als die Salpeterzuckersalze zeigen. Sie bildet mit der Kalkerde ein in kleinen rundlichen Zusammenhäufungen anschiefsendes und an der Luft unveränderliches Salz, das auf glühende Kohlen geworfen in seinem Krystallisationswasser schmilzt und zergeht, doch minder schnell als der salpeterzuckersaure Kalk. Mit der Magnesia verbindet sich die Säure zu einem körnig-krystallinischen, ebenfalls an der Luft nicht zerfliefslichen Salze, während die salpeterzuckersaure Magnesia unkrystallisirbar und leicht zerfliefslich ist. Weiter habe ich meine Untersuchungen nicht fortgesetzt; ich wollte mich blofs von der Eigenthümlichkeit dieser Säure überzeugen.

Untersuchung der alkoholischen Auflösung des durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Muskelfaser gebildeten Extracts.

Diese alkoholische Auflösung setzte beim Erkalten,

wie gesagt, Leucine ab, aber eine beträchtliche Menge dieser Substanz blieb noch darin aufgelöst. Beim Abdampfen blieb ein körniger Rückstand, woraus durch kalten Alkohol sich ziemlich reine Leucine, und zugleich eine extractartige röthliche Substanz ausziehen liefs. Diese zog aus der Luft etwas Feuchtigkeit an, und hatte den bitterlichen Geschmack des stark gerösteten Fleisches. Concentrirte Schwefelsäure wirkte nicht merklich darauf. Die Auflösung der Substanz in Wasser wurde durch Bleizucker und durch Gallustinktur nur schwach gefället. Auch durch schwefelsaures Eisenoxyd wurde sie nicht verändert.

Untersuchung der im Alkohol unauflöslichen Substanz, welche durch die Wirkung der Schwefelsäure auf die Muskelfaser entstanden war.

Diese Substanz machte den gröfsten Theil der Masse aus. Ich löste sie von neuem in Wasser auf, um den beigemischten schwefelsauren Kalk abzuscheiden, und erhielt darauf nach dem Abdampfen der Auflösung einen extractähnlichen gelbbraunen Rückstand, der an der Luft etwas Feuchtigkeit anzog und an Geschmack der Fleischbrühe gleich, wahrscheinlich von der noch beigemischten Leucine. Bei der Erhitzung verbrannte der Rückstand mit Aufblähen nach Art wenig animalisirter Stoffe, und gab eine schwammige leicht einzuäschernde Kohle. Die Auflösung desselben in Wasser hatte auch einen deutlichen Geruch nach Fleischbrühe. Mit Gallustinktur gab die Auflösung einen röthlichen Niederschlag von fein zertheiltem An-

ehen, wie ihn die Auflösungen der wenig Stickstoff haltigen Substanzen zu liefern pflegen.

Schwefelsaures Eisenoxyd bildete einen reichlichen lockigen röthlichen Niederschlag, salpetersaures Silber einen grauen, und salpetersaures Quecksilber einen geronnenen weifsen Niederschlag. Da auch der Bleizucker in dieser Auflösung einen sehr reichlichen weifsen Niederschlag hervorbringt, aber die Leucine nicht fällt, so hoffe ich hierdurch die muthmafslich anwesende Leucine abscheiden zu können; ich fällete also die Auflösung durch das essigsaure Blei, und erhielt nach dem Filtriren eine beinahe farblose Flüssigkeit. Nachdem ich daraus das Uebermaafs an Blei durch kohlensaures Ammoniak geschieden hatte, blieb beim Abdampfen ein syrupartiger sehr wenig gefärbter Extract zurück, der an Geschmack sich wie die Leucine verhielt, wovon aber nur wenig in reinem Zustande dargestellt werden konnte.

Wirkung der Schwefelsäure auf Wolle.

15 Grammen weifses wollenes in kleine Stücke zerschnittenes Tuch wurden benetzt mit 60 Gr. Schwefelsäure, die mit dem Viertel ihres Gewichts Wasser verdünnt war. Es entwickelte sich dabei ein wenig schweflige Säure, und die Wolle nahm eine röthliche Farbe an, ohne jedoch merklich zu erweichen. Nachdem aber die Mischung in einem Wasserbade der Siedehitze des Wassers ausgesetzt und dabei umgerührt werden, so verwandelte sie sich in eine gleichartige schleimige Masse. Bei fortgesetzter Erhitzung nahm die Flüssigkeit eine rothe Farbe an, verlor das schleimige Ansehen und gab, nachdem alle Entwicke-

2. Diese Umänderung scheint durch eine Entziehung von Wasserstoff und Stickstoff im Verhältnisse des Ammoniaks, so wie auch durch eine Aufnahme von Sauerstoff aus der Schwefelsäure zu entstehen.

3. Man kann auch die Gallerte in einen eigenthümlichen Zucker, der wahrscheinlich sonst nicht in der Natur vorkommt, verwandeln.

4. Dieser Zucker verbindet sich innig mit Salpetersäure, ohne diese merklich zu zersetzen, selbst nicht in der Wärme, und aus dieser Verbindung entsteht eine eigenthümliche Säure, die hier *Salpeterzuckersäure* genannt worden.

5. Die Schwefelsäure verwandelt die Muskelfaser und die Wolle in eine eigenthümliche weiße Substanz, die wir *Leucine* nennen.

6. Auch diese Substanz zersetzt sich nicht merklich mit erhitzter Salpetersäure, sondern bildet damit eine krystallisirbare Säure, die Nitroleucinsäure.

7. Endlich scheinen auch noch andere unkrystallisirbare den vegetabilischen Substanzen ähnliche Körper aus den animalischen Substanzen durch die Einwirkung der Schwefelsäure hervorzugehen.

Untersuchung einer besondern Säure, die sich durch die Destillation der Harnsäure bildet,

von

Chevallier und *Lassaigne.*

(Aus den Ann. de Ch. et Ph. 1820. Februar. von *Meinecke.*)

Scheele hat in seiner Abhandlung über die Harnconcretionen zuerst bemerkt, dafs bei der Destillation der Harnsäure eine weifse crystallisirte Masse sublimirt, welche der Bernsteinsäure sehr ähnlich ist.

Nachher untersuchte der englische Chemiker *Pearson* diese Substanz und erklärte sie für ähnlich der Benzoesäure.

W. *Henry* hielt die sublimirte Substanz für eine Verbindung einer besondern Säure mit Ammoniak. Er beschreibt sie folgender Maafsen: Sie ist gelb, hat einen kühlenden bittern Geschmack, löst sich leicht in Wasser und alkalischen Flüssigkeiten auf, und wird daraus durch Säuren nicht gefällt. (Hierdurch unterscheidet sie sich besonders von der Benzoesäure, womit *Pearson* sie vergleicht). In Alkohol löst sie sich leicht auf. Sie ist flüchtig und läfst sich

durch eine zweite Sublimation in reinerer weifser Farbe darstellen. Durch salpetersaures Silber und Quecksilber und durch essigsaures Blei wird sie gefället.

Da hierdurch eine neue Säure zwar angezeigt, aber nicht näher bestimmt worden, so haben wir sie abgesondert dargestellt, um ihre Eigenschaften kennen zu lernen, ihre Verbindungen zu untersuchen, und endlich ihre Zusammensetzung, im Vergleich mit der Harnsäure, zu erforschen.

Man erhält diese Säure durch Destillation der Harnsäure, oder auch der Harnsteine, welche aus Harnsäure oder harnsaurem Ammoniak bestehen; diese Steine müssen vorher gepulvert und mit etwas siedenden Wasser gewaschen werden. Der zuletzt genannte Harnstein giebt indefs zugleich eine grofse Menge brenzliches Oel und kohlensaures Ammoniak. Wir erhielten bei der Destillation der Harnsäure und der beiden genannten Harnsteine immer folgende Produkte:

1. Die sublimirte Säure in Blättchen im Halse der Retorte, versetzt mit etwas Ammoniak.

2. Säure mit mehr Ammoniak in der Vorlage, und aufgelöst in Wasser, woraus sie sich ebenfalls krystallinisch darstellen läfst.

3. Kohlensaures Ammoniak.

4. Blausaures Ammoniak.

5. Freie Blausäure.

6. Endlich, stark gefärbtes brenzliches Oel.

Um die neue Säure rein darzustellen, setzten wir getrocknete Harnsäure in einer Retorte, die mit einem Vorstofs und einer Vorlage verbunden war, der Einwirkung des Feuers aus. Wir bemerkten in kurzer

Zeit sehr reichliche weifse Dämpfe, die sich zum Theil in dem Vorstofse verdichteten und ein Salz absetzten in Gestalt von Farrenkrautblättern und in einander geschlungenen Prismen. Als wir den Apparat sogleich auseinander nahmen, und das Salz untersuchten, so fanden wir es zusammengesetzt aus blausaurem Ammoniak mit einem Uebermaafs an Blausäure, und vermischt mit etwas kohlensaurem Ammoniak.

Nachdem die Operation wieder in Gang gebracht worden, so bildeten sich noch eine Zeitlang die genannten Salze, dann gieng eine dicke brenzliche Flüssigkeit über, die sogleich erhärtete. Endlich überzog sich die obere Wand der Retorte mit schönen glänzenden silberweifsen Blättchen. Nahm man diese sogleich heraus, so behielten sie ihr schönes Ansehen, aufserdem aber wurden sie bald schmutzig-gelblich und verschwanden endlich ganz durch den Zutritt des mit brenzlichem Oele verbundenen Wassers, wodurch sie anfangs verunreinigt und zuletzt aufgelöst werden.

Das reine Salz hat folgende Eigenschaften: Es ist bitterlich; löset sich sehr gut in heifsem Wasser auf und röthet dann das Lackmuspapier. Durch salpetersaures Silber und Quecksilber werden aus der Auflösung weifse Flocken niedergeschlagen, die sich aber durch ein Uebermaafs von Salpetersäure wieder auflösen.

Durch essigsaures Blei wird die Auflösung nicht getrübt, aber das basische essigsaure Blei bewirkt einen reichlichen weifsen Niederschlag. Kalk- und Barytwasser fällen nichts; Aetzkali entwickelt einen merklichen Ammoniakgeruch, wonach diefs Salz ein ammoniakhaltiges saures Salz seyn mufs.

Um daraus die Säure auszuscheiden, lösten wir die Krystalle in siedendem Wasser auf und fällten die Auflösung mit basischem essigsaurem Blei. Der erhaltene weiſse Niederschlag wurde mit heiſsem Wasser ausgesüſst und dann durch eine Auflösung von Schwefelwasserstoff zersetzt. Nach der Concentration der Flüssigkeit erhielten wir die reine Säure, in Gestalt kleiner weiſser Nadeln.

Ehe wir ihre Kennzeichen beschreiben, wollen wir noch das Verfahren angeben, wodurch wir die Säure auch aus der in dem Vorstoſse und der Vorlage befindlichen Flüssigkeit erhielten.

Diese Flüssigkeit hatte sich zu einer festen Masse verdichtet. Sie wurde mit siedendem Wasser behandelt. Vor dem Sieden schied sich schon eine geringe Menge Blausäure und etwas blausaures Ammoniak aus. Ein blaues Papier wurde dadurch geröthet; ein anderes in eine Auflösung von Eisenvitriol getauchtes Papier erhielt dadurch eine blaue Farbe. Die Flüssigkeit lieſs auf dem Filter eine dunkelbraune Masse zurück, die sich im Feuer wie eine harzige Substanz verhielt. Nachdem die Flüssigkeit mit etwas Ammoniak gesättigt und darauf abgedampft worden, so bildeten sich kleine büschelförmig zusammengehäufte Krystalle, die noch vorwaltende Säure zeigten und mit etwas durch das Filter gegangenes Oel verunreinigt waren. Diese Krystalle waren das saure ammoniakalische Salz der sublimirten Säure.

Wir lösten sie von neuem auf und setzten der Auflösung vegetabische Kohle zu, um das Salz von Oel zu befreien: allein die darauf erhaltenen Krystalle hatten eine gelbe Farbe. Endlich zersetzten wir die Auflösung der Krystalle mit basischem essigsaurem

Blei (ohne Uebermaafs an Basis bewirkt dieses Salz keine Fällung), und sammelten auf einem Filter den Niederschlag, der gut gewaschen, vertheilt in Wasser und behandelt mit einem Strome Schwefelwasserstoffgas das Blei wieder ausschied, womit auch ein Theil der färbenden Substanz abgesondert wurde. Doch behielten die nun wieder gewonnenen Krystalle noch immer eine ins Citrongelbe sich ziehende Farbe. Durch wiederholtes Auflösen und Crystallisiren kann man sie reinigen: schneller noch mit Hülfe thierischer Kohle, der man man vorher den kohlensauren Kalk durch Salzsäure entzogen hat.

Die neue Säure bezeichnen wir mit dem Namen *brenzliche Harnsäure* (A. pyro-urique), indem sie durch die Einwirkung der Hitze aus Harnsäure sich auf ähnliche Weise bildet, wie die brenzlichen Abänderungen der Weinsteinsäure, Schleimsäure und Aepfelsäure.

Eigenschaften der brenzlichen Harnsäure.

Diese Säure ist weifs. Sie krystallisirt in kleinen Nadeln, die zwischen den Zähnen knirschen. Sie schmilzt in der Hitze und sublimirt gänzlich in weifsen Nadeln. Treibt man sie durch eine rothglühende Glasröhre, so zersetzt sie sich zu Kohle, Oel, Kohlenwasserstoffgas und kohlensaures Ammoniak. Kaltes Wasser löst $\frac{1}{40}$ der Säure auf. Diese Auflösung röthet den Lakmus. Durch siedenden Alkohol von 36° Baumé wird sie ebenfalls aufgenommen, aber beim Erkalten wieder ausgeschieden in Gestalt kleiner weifser Körner.

Von concentrirter Salpetersäure wird sie aufgelöst; aus dieser Auflösung erhält man sie beim Ab-

dampfen, ohne alle Umänderung wieder: sie zeigt dieselben Eigenschaften wie vorher, und unterscheidet sich dadurch wesentlich von der Harnsäure, welche dadurch in Purpursäure verwandelt wird.

Brenzlich-harnsaure Salze.

Die Kalkerde bildet mit der brenzlichen Harnsäure ein auflösliches warzenförmig krystallisirtes Salz, von bitterm etwas scharfen Geschmack. In gelinder Wärme schmilzt dieses Salz, und erhält beim Erkalten das Ansehen und die Consistenz des gelben Wachses. In einem Platintiegel verbrannt liefs dasselbe 8,6 Pc. Kalk zurück: es besteht also aus

Kalkerde	8,6
Säure	91,4

Mit der Baryterde verbindet sich die Säure zu einem weifsen pulverförmigen, in kaltem Wasser wenig auflöslichen Salze. Die brenzlich-harnsaure Kali-, Ammoniak- und Natronsalze sind auflöslich und die beiden ersten zugleich krystallisirbar. Aus den concentrirten Auflösungen dieser Salze wird durch Salpetersäure die Säure als ein weifses Pulver gefället.

Unter allen Metallauflösungen werden blofs die des höchsten Eisenoxyds, des zweiten Kupferoxyds, des Silbers, Quecksilbers und das basische essigsaure Blei durch brenzlich-harnsaures Kali niedergeschlagen, woraus folgt, dafs die dadurch gebildeten brenzlich-harnsauren Salze jener Metalle unauflöslich sind.

Das brenzlich-harnsaure Salz des Eisenoxyds ist gelblichgrau, das des Kupferoxyds blaulichweifs; die brenzlich-harnsauren Salze des Silbers, Quecksilbers und des Bleis sind vollkommen weifs.

Das basische brenzlich-harnsaure Blei, das man

durch die Zersetzung des basischen essigsauren Bleys vermittelst brenzlich-harnsauren Natrons erhält, ist zusammengesetzt aus

Bleioxydul	71,5
Säure	28,5

Elemente der brenzlichen Harnsäure.

Wenn das zuletzt genannte Salz getrocknet, und in einer Glasröhre mit dem zwanzigfachen Gewichte Kupferoxyd verbrannt wird, so erhält man eine Gasmischung, die aus 4 Volum Kohlensäure und 1 Vol. Stickgas zusammengesetzt ist.

Aus einer Analyse der Säure ergaben sich für dieselbe folgende Bestandtheile nach Gewicht:

Sauerstoff	44,32
Kohlenstoff	28,29
Sickstoff	16,84
Wasserstoff	10,00
	99,45.

Hiernach ist das Verhältnifs des Kohlenstoffs zum Stickstoff in dieser Säure doppelt so grofs als in der Harnsäure, indem letztere, nach *Gay-Lussac*, nur 2 Volum Kohlenstoff gegen 1 Vol. Stickstoff enthält.

Neuere electro-magnetische Versuche

von

Oersted

in Kopenhagen.

(Hiebei die Kupfertafel III.)

Seit der Bekanntmachung meiner ersten Versuche über die magnetische Wirkung des galvanischen Apparats *) habe ich meine Untersuchungen über diesen

*) Vergl. die latein. Abhandl. S. 275. dieses Hefts. Es ist diefs eine der bedeutendsten unter den neuern physikalischen Entdeckungen, die für die Wissenschaft von grofsen Folgen seyn wird. Durch gegenwärtige nähere Erläuterungen werden die Leser in den Stand gesetzt, die Versuche auf eine einfache Weise zu wiederholen und sich von der Wichtigkeit der Oerstedschen Entdeckung selbst zu überzeugen. Seit *Galvani's* ersten Versuch ist vielleicht kein wichtigerer für die Lehre der Electricität und des Chemismus angestellt worden, als der *Oersted*sche.

D. Red.

Gegenstand vervielfältigt, so viel dies meine übrigen Beschäftigungen erlaubten.

Die electro-magnetischen Wirkungen scheinen nicht von der Intensität der Electricität abzuhangen, sondern blos von ihrer Quantität. Wird eine starke electrische Batterie durch einen Metalldrath auf eine Magnetnadel entladen, so erhält letztere keine Bewegung. Eine ununterbrochene Reihe von electrischen Funken wirkt auf die Nadel durch gewöhnliche electrische Anziehung und Abstofsung, aber bringt keine eigentlich magnetisch-electrische Wirkung hervor. Eine galvanische Säule, die aus hundert zwei □ zolligen Platten von jedem der beiden Metalle zusammengesetzt ist, und als flüssigen Leiter Papier mit Salzwasser angefeuchtet enthält, wirkt auch nicht merklich auf die Magnetnadel. Dagegen aber erhält man eine Wirkung durch einen einzigen galvanischen Bogen von Zink und Kupfer, der mit einem Leiter von einer stark leitenden Flüssigkeit, wie von einer Mischung von gleichen Theilen Schwefelsäure und Salpetersäure und sechszig Theile Wasser, versehen ist. Man kann auch die doppelte Menge Wasser nehmen, ohne die Wirkung bedeutend zu vermindern. Ist die Oberfläche der beiden Metalle gering, so ist es auch die Wirkung, und diese vermehrt sich wieder in dem Maafse der vergröfserten Oberflächen. Eine Zinkplatte von sechs Quadratzoll, getaucht in einen kupfernen Kasten, worin sich der erwähnte flüssige Leiter befindet, bringt schon eine beträchtliche Wirkung hervor. Aber ein ähnlicher Apparat mit einer Zinkplatte von hundert Quadratzoll wirkt auf die Magnetnadel mit solcher Kraft, dafs man die Anziehung noch in einer Entfernung von drei Fufs deutlich bemerkt,

auch wenn die Nadel nicht sehr empfindlich ist. Mit einem Apparat von vierzig gleichen Elementen habe ich keine gröſsere Wirkung hervorgebracht, vielmehr schien mir die Wirkung geringer zu seyn. Wenn diese Beobachtung, die ich jedoch nicht ausdrücklich wiederholt hatte, richtig ist, so möchte ich annehmen, daſs eine, wenn auch geringe, Verminderung der leitenden Kraft, welche der Vermehrung der Elemente des Apparats zuzuschreiben ist, auch die electro-magnetische Wirkung vermindern möchte.

Um die Wirkung eines einzigen galvanischen Bogens mit der eines aus mehreren Bogen oder Elementen zusammengesetzten Apparats zu vergleichen, ist zuvörderst folgendes zu bemerken. Es sey Fig. 1. ein galvanischer Bogen, zusammengesetzt aus einem Stück Zink z, einem Stück Kupfer c, einem Metalldrath *ab*, und einem liquiden Leiter *l*. Das Zink theile immer eine Menge von seiner positiven Electricität, so wie das Kupfer von seiner negativen Electricität mit, wodurch also eine Anhäufung von negativer Electricität in dem obern Theile des Zinks, und von positiver Elektricität in dem obern Theile des Kupfers entstehen würde, wenn die Communication durch *ab*, das Gleichgewicht nicht wieder herstellte, indem sie einen freien Uebertritt der negativen Electricität von z zu c, und der positiven Electricität von c zu z verstattet. Man sieht also, daſs der Drath *ab* die negative Electricität vom Zink und die positive vom Kupfer empfängt, statt daſs ein Drath, der die beiden Pole einer Säule oder eines andern zusammengesetzten galvanischen Apparats verbindet, die positive Electricität des Zinkpols nnd die negative des Kupferpols empfängt.

Richtet man auf diese Verschiedenheit seine Auf-

merksamkeit, so kann man mit einem einzigen galvanischen Bogen, der wie vorhin beschrieben, geordnet ist, alle die Versuche, die ich Anfangs mit einem zusammengesetzten galvanischen Apparat anstellte, wiederholen. Die Anwendung eines solchen einfachen Bogens gewährt schon dadurch einen grofsen Vortheil, dafs man damit die Versuche mit wenig Vorbereitung und Aufwand wiederholen kann; aber ein gröfserer Vortheil ist noch der, dafs man den Bogen stark genug für die electro-magnetischen Versuche, und dennoch leicht genug einrichten kann, um denselben an einen dünnen Metalldrath aufzuhangen, so dafs derselbe sich dreht nach der verlängerten Achse des Draths. Auf diese Weise kann man umgekehrt auch die Einwürkung eines Magnetes auf den galvanischen Bogen beobachten. Da ein Körper einen andern nicht in Bewegung setzen kann, ohne selbst bewegt zu werden, wenn er beweglich ist, so konnte man leicht voraus sehen, dafs auch dem galvanischen Bogen von dem Magnet eine Bewegung ertheilt werden müfste.

Ich habe den einfachen galvanischen Apparat verschieden abgeändert, um die Bewegung, welche ihm von den Magneten ertheilt wird, zu untersuchen. Eine dieser Vorrichtungen sieht man Fig. 2., wo der senkrechte Durchschnitt in der Breite dargestellt ist. cccc ist ein Kasten von Kupfer, von 3 Zoll Höhe, 4 Zoll Länge und ½ Zoll Breite. Diese Dimensionen kann man ohne Zweifel auf mannigfaltige Weise ändern, doch mufs man dahin sehen, dafs die Breite nicht zu grofs werde, und dafs die Wände des Gefäfses so dünn als möglich gearbeitet sind. zz ist eine Zinkplatte. *ll* sind die beiden Stücke Kork, wodurch diese Platte in ihrer Richtung erhalten wird. *cffffz* ist ein

Drath von Messing, von wenigstens ¼ Linie Durchmesser. *ab* ist ebenfalls ein Messingdrath, aber nur so dünn, daſs derselbe bloſs stark genug ist, den Apparat zu tragen. *cac* ist ein Faden von Hanf, womit der Metalldrath verbunden ist. Das Gefäſs enthält den liquiden Leiter. Der leitende Drath dieses Apparats wird den Nordpol der Magnetnadel anziehen, wenn diese sich zur Linken der Ebene effffz, in der Richtung fz betrachtet, befindet. Auf derselben Seite wird der Südpol zurückgestoſsen werden. Auf der andern Seite dieser Ebene wird der Nordpol abgestoſsen, und der Südpol angezogen. Um diese Wirkung hervorzubringen, muſs sich die Nadel nicht über *fs* und nicht unter *fc* oder fz befinden. Wenn man statt einer beweglichen Nadel einem der Enden ff einen der Pole eines starken Magnet entgegenhält, so wird sich der galvanische Apparat in Bewegung setzen, und sich um die verlängerte Achse des Draths *ab* drehen, gemäſs dem angebrachten Pole.

Nimmt man statt des leitenden Draths einen breiten Streifen von Kupfer, von der Breite der Zinkplatte, so unterscheidet sich die Wirkung von der eben beschriebenen nur dadurch, daſs sie weit schwächer ist. Dagegen verstärkt man dieselbe ein wenig, wenn man den Leiter sehr verkürzt. Fig. 3. stellt den senkrechten Durchschnitt dieser Vorrichtung dar, in der Breite des Gefäſses. Fig. 4. ist dieselbe Vorrichtung perspectivisch gezeichnet. Man seht leicht, daſs aebdcf die leitende Platte darstellt und czzf die Zinkplatte. Bei dieser Vorrichtung wird der Nordpol der Nadel nach der Ebene *abc* angezogen und der Südpol abgestoſsen und davon entfernt werden. *edf* bringt die entgegengesetzten Wirkungen hervor. Hier hat man

also einen Apparat, dessen Enden wie die Pole eines Magnets wirken. Man muſs indeſs nicht vergessen, daſs hier bloſs die beiden Enden und nicht die Theile zwischen denselben diese Analogie darbieten.

Man kann auch einen beweglichen Apparat von zwei Platten, von Kupfer und Zink, die in Spiralen gebogen, und in den liquiden Leiter aufgehangen sind, einrichten. Dieser ist leichter beweglich, aber erfordert mehr Vorsicht, um sich nicht zu irren bei den damit angestellten Versuchen.

Bis jetzt ist es mir noch nicht gelungen einen galvanischen Apparat, der sich nach den Polen der Erde richtet, herzustellen. Dazu muſs die Vorrichtung unstreitig eine ungemein gröſsere Beweglichkeit haben.

Er leistete dieser Aufforderung Genüge, und theilte zugleich schriftlich sein Verfahren mit. Dies ist folgendes:

„Nimm ein Viertel Pfund Pergamentschnitzel (von gutem Pergament) und lege sie in eine Pfanne, die etwa zwei Quart hält (two quart *) - pan), und fülle sie dann mit Wasser. Laſs es langsam vier bis fünf Stunden kochen, und gieſse immer Wasser nach, daſs die Pfanne voll bleibt. Dann seihe die Flüssigkeit durch Leinewand, um den dicken Bodensatz abzusondern. Diese Auflösung giebt, wenn man sie kalt werden läſst, eine Gallerte, die wir den Leim Nr. 1. nennen wollen.

Den zurückgebliebenen Bodensatz lasse noch einmal kochen in derselben Pfanne vier bis fünf Stunden lang: filtrire die Auflösung wieder durch Leinewand, und du hast den Leim Nr. 2.

Nun nimm drei Folioblatt Schreibpapier, überstreiche sie mit einem feinen feuchten Schwamm, und leime sie zusammen mit Nr. 2. Breite sie noch feucht auf einem Tische aus und lege darauf eine Schiefertafel, die etwas kleiner ist, als das Papier; biege die Ränder des Papiers um, leime sie an die Schiefertafel und laſs das Papier langsam trocknen. Dann feuchte wieder drei eben so groſse Papierblätter an, leime sie auf die vorigen: die Ränder, die über die Schiefertafel hinausreichen, schneide mit einem Federmesser ab. Wenn alles trocken ist, so wickle eine kleine Schie-

*) Das englische Quart (Viertel eines Gallon) ist etwas kleiner als ein Berliner Quart, welches 58 Par. Kubikzoll enthält.

fertafel in grobes Papier und reibe damit die Blätter auf der grofsen Tafel, bis die Oberfläche weich und glatt geworden ist: dann leime noch ein Blatt feines schönes Papier darauf. Mit einem Federmesser schneide die überflüssigen Ränder ab, und reibe die Oberfläche noch einmal, aber dieses Mal mit ganz feinem glatten Papier (fine-glafs-paper), dafs sie ganz glatt wird. Wenn das geschehen, so nimm ein halbes Quart von dem Leim Nr. 1., lafs ihn in gelinder Wärme schmelzen, und rühre drei Efslöffel voll feinen Gyps hinein. Ist die Mischung fertig und gut, so trage sie aufs Papier mit einem weichen feuchten Schwamm so gleichförmig und eben als möglich. Dann lafs langsam trocknen und reibe wieder die Oberfläche mit feinem Papier. Endlich nimm wieder einige Löffel voll von dem Leim Nr 1., giefse dazu drei Quart reines Wasser, rühre die Mischung um in gelinder Wärme, und lafs sie wieder erkalten. Ist nun die Gallerte halb flüssig geworden, so giefse davon den dritten Theil auf das Papier und breite sie mit einem Schwamme darauf aus: wenn dies trocken geworden, so giefse das zweite Drittel auf und endlich das letzte. Ist auch dieses getrocknet, so reibe die Oberfläche mit einem Blatt feinem Papier. Jetzt ist das Elfenbeinpapier fertig: man kann es von der Schiefertafel abnehmen und sogleich gebrauchen.

Mit der angegebenan Menge der Ingredienzien läfst sich ein Blatt Elfenbeinpapier von 17½ Zoll Länge und 15½ Zoll Breite verfertigen.

Nimmt man Gyps (feinsten Alabastergyps, sogenannten Pariser Gyps), so erhält man ein ganz weifses Elfenbeinpapier. Vermischt man drei Theile Gyps

mit vier Theilen Zinkblumen, so bekommt es die natürliche Elfenbeinfarbe. Will man aber eine Mittelfarbe haben, so mufs man statt Gyps und Zinkblumen kohlensauren Baryt anwenden."

Thomson
über die Persische Naphtha.

Von der Flüchtigkeit und leichten Brennlichkeit der Naphtha in Persien erzählt man bekanntlich viel Wunderbares: ich wünschte sie daher genau kennen zu lernen. Ein reisender, der sich einige Jahre in Persien aufgehalten hat, verschaffte mir Naphtha in ihrem reinsten Zustande. Sie ist farblos wie Wasser, und hat ein spec. Gewicht von 0,753. An Geruch und Geschmack gleicht sie völlig der aus der Destillation der Steinkohle zu erhaltenden naphthaartigen Flüssigkeit; auch in ihren übrigen chemischen Eigenschaften scheinen sich die künstliche und die natürliche Naphtha sehr ähnlich zu seyn, doch kann man erstere niemals von so geringem specifischen Gewicht darstellen: denn die leichteste war noch = 0,817. Doch hätte ich sie vielleicht durch mehrmalige Rectification auch hierin der persischen ähnlich machen können.

Die Angaben über die ausnehmende Flüchtigkeit der Persischen Naphtha bestätigten sich nicht nach meinen Versuchen. Sie bedarf zum Sieden einer Temperatur von 320° F. Bei fortgesetzter Erhitzung wird

sie dunkler, und siedet dann erst bei 338° F., auch später. In einem silbernen Gefäſse trieb ich ihren Siedepunkt bis zu 352°. Dieselbe Erhöhung des Siedepunkts zeigt auch das Terpenthinöl bei gleicher Behandlung. Hieraus muſs man entweder schlieſsen, daſs Naphtha und Terpenthinöl aus zwey an Flüchtigkeit verschiedenen Oelen bestehen, oder daſs sie zum Theil in der Siedehitze zersetzt werden. Letzteres ist das Wahrscheinlichste nach der Farbenveränderung, die die Naphtha beim Sieden erleidet.

Als ich 1 Gran Persische Naphtha durch Kupferoxyd auf die bekannte Weise zersetzte, so erhielt ich 1,35 Gr. Wasser und 6,5 Kubikzoll kohlensaures Gas. Nun ist die in 1,35 Gr. Wasser enthaltene Menge Hydrogen an Volum nahe gleich 7 Kubikzoll, und $6\frac{1}{2}$ K. Z. Kohlensäure entsprechen einem gleichen Volum Kohlenstoff: es ist also die Naphtha hiernach zusammengesetzt aus

$6\frac{1}{2}$ Volumen Kohlenstoff, und
7 —— Wasserstoff.

Verwandeln wir diese Volume in Antheile, und zwar in ganzen Zahlen ausgedrüakt, was wir in diesen Falle ohne Fehler thun können, so erhalten wir

13 Anth. Kohlenstoff = 9,75
14 Anth. Wasserstoff = 1,75
11,50

Und da das spec. Gewicht des Kohlendunstes 0,416 und das des Hydrogengases 0,0694 beträgt, so sind

$6\frac{1}{2}$ Vol. Kohlendunst = 0,822 Gr.
7 — Hydrogen = 0,148 —
0,970.

Hiernach fehlen bei der Analyse drei Procente. Diese geringe Menge möchte Stickstoff seyn, der auch in der Naphtha wie in den Steinkohlen enthalten zu seyn scheint. Doch konnte ich dessen nicht ganz gewiſs werden.

Ann. of Philos. 1820. April.

Ueber die natürliche Boraxsäure in Toscana.

Höfer entdeckte und beschrieb 1778 die natürliche Boraxsäure von Toskana, ihren bis jetzt *) einzigen Fundorte. *Klaproth* analysirte sie (Beiträge III. 99), und fand darin auſser 86 Boraxsäure 11 schwefelsaures eisenhaltiges Mangan und drei Gyps. Dieses sonst seltne Produkt ist jetzt in den Handel gekommen, nachdem *Dubrouzet*, Besitzer eines Boraxsees zu Cherkajo, darauf aufmerksam geworden. Das Was-

*) Nämlich bis auch der verst. Smitson-Tennant auf der Insel Vulcano diese Säure entdeckte, die sich aber nach *Stromeyers* Analyse (Vergl. dieses J. XXV. 257.) von der zu Sasso vorkommenden Boraxsäure (Sassolin) durch eine gröſsere Reinheit unterscheidet, indem ihr bloſs eine geringe Menge Schwefel eingemengt ist.

Mke.

·im Abdunsten zwei Procent Säure. Sie
für 3 Franken das Kilogramm ausge-

obiquet hat diese natürliche Boraxsäure
ue Farbe und ein schuppiges Ansehen. Sie
eckt etwas bitter. Ihre Auflösung röthet den
nus; sie wird nicht gefällt durch salpetersaures
oder durch kleesaures Ammoniak, aber stark
salzsauren Baryt. Es ist also ein alkalisches
felsaures Salz beigemischt. Bei der Auflösung
asser bleibt ein Rückstand, der von Mineralsäu-
icht angegriffen wird: derselbe besteht aus ver-
lenen erdigen Substanzen, und enthält etwas
roxyd.

Journal de Pharmacie 1819. p. 261.

Ueber die

irme im Innern der Erden,

ug aus *Gay-Lussac* und *Arrago* Annales XIII. 183 — 212.)

---

s ist eine merkwürdige Thatsache, daſs in der
bei beträchtlichen Tiefen die Temperatur steigt,
war beinahe im Verhältniſs der Tiefen, wenn
nicht in allen Gegenden in demselben Grade.

einem Schachte zu Bex in der Schweiz steigt
Saussure bei 108; 183 und 220 Meter Tiefe die
eratur von 14°,4 zu 15°,6 und 17°,4 C.

Zu Giromagny bei Befort fand *Gensanne* bei 101; 206; 308 und 433 Met. die resp. Temperaturen 12°,5; 15°,1; 19° und 22°,7 C.

In der Bretagne beobachtete *Daubuisson* zu Poullaouen bei einem Unterschiede von 100 Met. Tiefe eine Temperaturerhöhung von 2,5 Cent. Graden und zu Huelgoat bei etwa 200 Meter einen Temperaturunterschied von 6,6 C. Graden.

In den Gruben bei Cornwall herrschen nach W. *Fox* folgende Temperaturen:

Bei 110; 219; 329; 348 Met.: 19°,4; 20,5; 22,8; 26
— 110; 227; 329; 366 — : 17; 21; 23,3; 25,6
— 119; 247; 302; — : 20; 21; 22,8;
— 128; 293; 357; 421 — : 16,9; 21; 23,5; 26,6
— 101; 234 — : 11,1; 16,7
— 128; 234; 342 — : 13,9; 17,2; 20,5

Hier zeigt sich weniger Gesetzmäſsigkeit, weil in einigen diesen Schachten durch Grubenwasser die Wärme mehr oder weniger mitgetheilt wird.

In verschiedenen Steinkohlengruben des nördlichen Englands steigen nach R. *Bald* die Temperaturen

bei 146 Met. Tiefe um 6,1 C. Grade
— 154 — — — 6,7 — —
— 135 — — — 6,7 — —
— 270 — — — 10,6 — —
— 269 — — — 10,6 — —
— 366 — — — 13,9 — —

In Südamerika fand Hr. *von Humboldt* bei beträchtlichen Erhöhungen über die Meeresfläche ebenfalls in den Bergwerken eine mit den Tiefen zuneh-

le Wärme. Bei 1800 bis 2100 Toisen Höhe, wo er Atmosphäre die mittlere Temperatur 7°,8 C. ichte, zeigte sich in den Gruben bei gleicher Hö- ine Wärme von 11°,2, welche bei größeren Teu- von 250 bis 300 Toisen auf 14°,3 bis 19°,6 stieg.

In den Gruben bei Freiberg fand *Daubuisson* bei stehenden Teufen folgende resp. Temperaturen:

Schächte.	*Teufen in Met.*	*Temperaturen.*
Bescheertglück	120 ; 220 ; 260 ; 300	10° ; 11,2 ; 15 ; 15,6
Himmelfahrt	100 ; 172 ; 224 ; 250	10 ; 12,5 ; 15 ; 16
Kühschacht	215 ; ; 271	12,5 ; ; 16
Junghohebirke	117 ; 156 ; 195 ; 312	11,2 ; 13,8 ; 15 ; 17,2

Nach neuern Beobachtungen, wodurch die von buisson angestellten bestätigt werden, steigt in

der Grube Bescheertglück bei den Teufen von 180 bis 260 M. das Thermometer von 10°,2 zu 15°; und auf Alte Hoffnung Gottes finden sich bei 73; 170; 270 und 380 Met., die unveränderlichen Temperaturen 9°; 12,8; 15; 18,7 C. Die Gebirgsart ist Gneifs.

Nach diesen Beobachtungen ist die Wärmezunahme im Innern der Erde nicht gleichförmig an allen Punkten und in den verschiedenen Gebirgen, allein sie zeigt doch, dafs es in der Erdkugel eine von dem äussern Wärmezuflufs unabhängige Wärmequelle giebt, die nicht blofs in einzelnen chemischen Processen, wie in Schwefelkieszersetzungen u. s. w. gesucht werden kann *).

---

*) Es würde ungemein wichtig seyn, wenn es möglich wäre, im Innern der Erdrinde solche isothermische Linien zu ziehen, wie dies Hr. v. *Humboldt* für die Erdoberfläche so schön ausgeführt hat: allein dazu sind die bisherigen Beobachtungen nicht hinlänglich, — eine Aufforderung zu einer interessanten Arbeit für wissenschaftliche Bergmänner. Schon Beobachtungen über die Temperatur des Innern eines kleinen und isolirten Gebirges, und zwar hier vorzüglich, wie in dem grubenreichen Harz, könnten zu schätzenswerthen Resultaten führen. Hr. v. *Villefosse* hat dafür vorgearbeitet.

Meinecke.

Ueber
die Wärme des leeren Raums

von

Gay-Lussac.

Aus den Annal. de Ch. et de Phys. 1820. März.

Durch sehr genaue Versuche hat Hr. *Gay-Lussac* gezeigt, daſs bei der Ausdehnung und Zusammenziehung eines leeren Raums die Temperatur desselben sich nicht ändert, während in einem mit Luft angefüllten Raume durch eine Verdünnung oder Verdichtung der Luft sehr merkliche Thermometerveränderungen entstehen. Hieraus schlieſst Hr. *Gay-Lussac*, daſs einem leeren Raume kein eigenthümlicher Wärmegehalt zukommen könne, und daſs die Wärmeerscheinungen im Vacuo (Erkaltung u. s. w.) nur das Resultat der durchstrahlenden Wärme sind.

Ueber
die Verstärkung des Tons in der Nacht,

von

A. von Humboldt.

Der Ton schallt bekanntlich des Nachts stärker und weiter als bei Tage. Hr. v. *Humboldt* hörte das Geräusch der Wasserfälle und der Vulkane in der Nacht auch dann deutlicher und heller, wenn, wie in den Südamerikanischen Einöden, die belebte Welt lauter ist als bei Tage. Die gröſsere Ruhe bei Nacht kann demnach nicht die Ursache des stärkern und hellern Tönens zu derselben Zeit seyn. Hr. v. *Humboldt* schreibt diese Erscheinung vielmehr der Lichtabwesenheit zu, wodurch die Elasticität der Luft gleichförmiger wird, während bei Tage durch das Licht die Schallwellen unterbrochen und gestört werden, — eine Erklärung, die sich auf die neuerlich von *Chladni* und *Biot* gezeigte Analogie der Licht- und Schallschwingungen gründet.

Ann. de Chimie et Phys. 1820. Febr.

Correspondenz.

Aus einem Briefe des Hrn. Prof. Pfaff in Kiel.

Meine Tantaline *) hat sich in *Kieselerde* aufgelöst. Da ich nicht ganz traute, so habe ich die Versuche vielfach variirt, und nun gefunden, dafs die Kieselerde, wenn sie nicht auf das stärkste geglüht ist, die Eigenschaft hat, die so viel ich weifs, noch unbekannt war, durch *Hülfe* der *Wärme* sich im *kohlensäuerlichen* Natron und Kali vollkommen und *sehr reichlich* aufzulösen, und beim Erkalten sich so gut wie vollständig in sehr lockerer und zum Theil *gallertartiger* Gestalt daraus abzuscheiden. Ich habe absichtlich zu diesem Behufe den reinsten Berg-Krystall gewählt und diese Eigenschaft an der Kieselerde

---

*) S. dieses Journal. Band 28. S. 97. — wobei die Druckversetzung zweyer, hier in Bezug stehenden, Abhandlungen des Verf. nochmals entschuldiget, und bemerkt wird: dafs die Analyse des *Eudyaliths*, Band 29. S. 1. der Untersuchung der *Tantaline* im Druck vorstehen soll.

d. Red.

desselben erkannt. Um das Kieselerdehydrat von allem Wasser zu befreyen ist eine sehr heftige Rothglühhitze nöthig. Stark geglüht und im Glühen fest zusammengesintert verliehrt die *Kieselerde* diese Eigenschaft gänzlich. — Ich theile diese kleine Notiz zur vorläufigen Bekanntmachung und Berichtigung meiner Angabe mit. — Doch habe ich mit der Kieselerde des Bergkrystalls nie eine so *vollkommene Gallerte* erhalten können, wie mit der Kieselerde des Eudyaliths.

Pfaff.

Auszug

des

teorologischen Tagebuches

von

Professor Heinrich

in

Regensburg.

July 1820.

Monats	*Barometer.*				
Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	M
1.	9½ A.	27″ 0‴, 80	3. 6 F.	26″ 11‴, 08	26″
2.	8. 10 A.	27 1, 07	4 F. 6 A.	27 0, 82	27
3.	4 F	27 0, 87	6 A.	26 11, 08	26
4.	10 A	26 11, 59	5 F.	26 10, 98	26
5.	10 F.	27 0, 60	4 F.	27 0, 00	27
6.	4 F.	27 0, 23	6 A.	26 11, 77	27
7.	10 A.	27 0, 26	6 A.	26 11, 71	27
8.	10 A.	27 1, 13	4. 6 F.	27 0, 14	26
9	10 A.	27 1, 53	6 A.	27 0, 82	27
10.	8. 10 F.	27 1, 13	6 A.	27 0, 31	27
11.	4 F.	27 0, 86	4. 6 A.	26 11, 77	27
12.	4. 6 F.	27 0, 04	6 A.	26 10, 05	26
13.	10 A.	26 10, 12	4 A.	26 9, 24	26
14.	10 A.	26 11, 61	4 F.	26 10, 07	26
15.	10 A.	27 1, 18	4 F.	27 0, 22	27
16.	6. 8 F.	27 1, 30	4 A.	27 0, 31	27
17.	4 F.	26 11, 97	8 A.	26 9, 03	26
18.	10 A.	26 9, 55	12 Mitt.	26 8, 48	26
19.	10 A.	26 9, 85	8 F.	26 9, 16	26
20.	10 A.	26 11, 14	2 A.	26 10, 54	26
21.	10 A.	27 0, 75	2 A.	26 11, 73	27
22.	8 F.	27 0, 87	6 A.	26 11, 73	27
23.	4 F. 10 A.	26 11, 16	4 A.	26 9, 86	26
24.	10 A.	27 0, 19	5 F.	26 11, 00	26
25.	7 F.	27 0, 20	4. 6 A.	26 11, 13	26
26.	10½ A.	27 0, 74	5 F.	26 10, 31	26
27.	10 F.	27 1, 36	4 F.	27 1, 07	27
28.	10 A.	27 1, 07	4 A.	27 0, 63	27
29.	10 A.	27 2, 13	5 F.	27 0, 90	27
30.	8. 10 F.	27 2, 63	6 A.	27 1, 38	27
31.	2. 8 F.	27 2, 07	10 A.	26 1, 00	27
Im ganz. Mon.	d. 30. F.	27 2, 63	d. 18 Mitt.	26 8, 48	26 11

hermometer.			*Hygrometer.*			*W i n d e.*	
-um	Minimum	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
7	11, 5	12, 72	720	591	666, 5	NW. 2	NW. 1. 2
0	6, 8	10, 61	775	675	736, 4	NW. 2. 3	NW. 1. 2
7	5, 7	11, 96	807	688	758, 1	WNW. SW. 1	W. 1. 2
3	8, 3	11, 00	747	610	677, 1	WSW. 1	WSW. 1
7	8, 0	11, 87	783	650	717, 1	NW. 1. 2	NNW. 1
0	6, 5	13, 10	813	620	748, 4	NNO. 1. 2	N. 2
0	8, 0	12, 10	768	667	730, 7	NW. 1. 2	WNW. 1
0	8, 0	11, 22	706	617	668, 6	WNW. 1. 2	WNW. 1
0	7, 0	11, 62	750	570	681, 9	NNW. 1.	NO. NW. 1
7	7, 0	12, 51	800	580	719, 8	NO. NW. 1	NW. 1
3	6, 5	13, 41	807	644	728, 6	NW. 2	NW. 1
0	8, 0	15, 81	833	588	752, 5	NW. SW. 1. 2	NW. 1
8	10, 4	16, 22	845	712	788, 4	NW. NO. 2	NO. NW. 1. 2
0	10, 0	15, 64	828	710	783, 7	NO. SO. 1	SW. 1
0	10, 0	14, 76	748	685	724, 2	SW. 1. 2	WSW. 1
5	12, 0	17, 07	810	590	735, 3	SO. 1	SO. 1
2	10, 3	17, 71	818	644	759, 7	OSO. 1. 2	SO. 1
9	11, 8	13, 86	645	561	597, 7	SO. NW. 1. 2	SW. 1
5	11, 0	15, 35	759	542	670, 8	SO. SW. 2	SW. 1
2	13, 2	15, 92	696	582	651, 2	SW. 1. 2	WSW. 1
2	12, 0	15, 72	776	587	702, 5	NW. SW. 1. 2	W. 1. 2
0	11, 0	16, 00	800	575	733, 8	W. 1. 2	SW. 1
3	10, 2	13, 23	707	620	645, 6	SO. SW. NW. 2	NW. 2
0	10, 2	12, 59	786	598	708, 2	NW. 1. 2	NW. SW. 1. 2
3	9, 4	11, 26	665	591	622, 2	W. NW. 1. 2	NW. 1. 2
2	8, 7	11, 14	699	556	639, 9	N. 2. 3	N. 1
4	7, 8	10, 54	698	561	613, 6	N. 2	N. 1
5	11, 0	14, 52	744	503	649, 6	N. 2	NNO. 1
3	11, 5	14, 96	761	600	697, 0	NO. 1. 2	O. N. 1
6	9, 0	15, 81	796	570	715, 7	SO. 1	NO. 1
5	10, 2	16, 75	825	600	734, 6	ONO. 1	O. 1
5	5, 7	13, 77	845	503	701, 9	——	——

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.
1.	Tr. Reg Wd.	Trüb. Wind.	Trüb. Schön.
2.	Trüb. Wind.	Verm. Tr. Wd.	Wind. Heiter.
3.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
4.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Schön. Trüb.
5.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Schön.
6.	Schön. Wind.	Vermischt.	Schön.
7.	Trüb. Regen	Trüb.	Tr. Wd. Reg.
8.	Neb. Tr. Wd.	Trüb. Regen.	Trüb. Schön.
9.	Nebel. Trüb.	Regen. Trüb.	Regen. Schön.
10.	Schön.	Vermischt.	Heiter.
11.	Verm. Wind.	Trüb. Regen.	Schön.
12.	Schön.	Vermischt.	Schön.
13.	Schön.	Verm. Wind.	Trüb. Schön.
14.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.
15.	Nebel. Trüb.	Entf. Gewitter. Trüb.	Trüb. Verm.
16.	Schön.	Vermischt.	Schön.
17.	Schön.	Vermischt.	Entf. Gewitt. Regen. Trüb.
18.	Trüb.	Trüb. Regen. Regenbogen.	Trüb.
19.	Trüb. Regen.	Verm. Regenb.	Trüb.
20.	Trüb.	Trüb. Regenb.	Schön.
21.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.
22.	Schön.	Vermischt.	Schön.
23.	Tr. Wd. Reg.	Tr. Wd. Regen.	Trüb. Wind.
24.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Regen.
25.	Tr. Reg. Wd.	Tr. Regen Wd.	Tr. Reg. Wd.
26.	Trüb. Regen. Sturm.	Trüb. Wind. entf. Gewitter.	Trüb. Verm.
27.	Trüb.	Tr. Reg Wind.	Trüb. Regen.
28.	Reg. Tr. Wd.	Verm. Wind.	Trüb.
29.	Trüb.	Trüb. Verm.	Heiter.
30.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
31.	Heiter.	Heiter.	Heiter.

Den 18, 19, 20, Abends $7\frac{3}{4}$, $7\frac{1}{2}$, 7 Uhr Regenbogen: die ersten zweimal mit düstern Farben, das letztemal schön, und doppelt; bei uns kein Regen.

Summaris[che]
Uebersi[cht]
der
Witterun[g]

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte T[age]
Trübe Tage
Tage mit Wi[nd]
Tage mit Stu[rm]
Tage mit Neb[el]
Tage mit Reg[en]
Tage mit Gew[itter] entf.
Tage mit Reg[en]bogen

Heitere Näch[te]
Schöne Nächt[e]
Verm. Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit W[ind]
Nächte mit St[urm]
Nächte mit Ne[bel]
Nächte mit R[e]gen
Nächte mit G[e]witter
Wetterleuchte[n]

Herrschende [Win]de NNW.

Betrag des R[egens] 19 Linien.

Betrag der Aus[dün]stung 99 Lin[ien]

Zahl der Beob[ach]tungen 312.

Mineralogisch-chemische Untersuchungen über ein neues fossiles Salz *)

vom
Hofrath Stromeyer,
Professor in Göttingen.

Wie sehr die äussern Kennzeichen eines Minerals, wenn man darauf allein achtet, trügerisch seyn können, dies zeigt vorzüglich der Polyhalit, ein neues Fossil aus der Classe der Salze, dessen chemisch-mineralogische Untersuchung hier folgt.

Dieses Fossil findet sich bei Ischel, einer Stadt in Oberöstreich an der Salzburgischen Gränze, und kommt vor in Lagern zwischeu Steinsalz. Anfangs wurde dasselbe für eine Varietät des frasrigen Gypses gehalten.

*) S. Comment. de Polyhalite, nova e salium classe fossilium specie, in den Comm. Soc. reg. scientiarum Goettingensis. Vol. IV. 1820.

Meinecke.

Dann stellte es unser berühmte *Werner* unter den Anhydrit, und nannte dasselbe nach seiner Textur fasrigen Anhydrit. Dieser Anordnung stimmten zuletzt bei *Mohs*, *Karsten* und die meisten andern gelehrten Mineralogen.

Der Güte des Herrn *von Schreibers*, Directors des kais. Naturalienkabinets zu Wien verdanke ich aufser mehreren anderen Oestreichischen und Ungarischen Fossilien auch ein Exemplar dieses Salzes, das ich einer chemischen Analyse unterwarf, da diese bis jetzt noch fehlt.

Schon bei der ersten vorläufigen Untersuchung zweifelte ich an der Identität dieses Fossils mit dem Anhydrat (wasserfreien Gyps): es theilt nämlich der Zunge einen leicht salzigen und bittern Geschmack mit, welcher von einem den Anhydrit gewöhnlich begleitenden Steinsalz nicht abgeleitet werden kann, da die Auflösung des Polyhalits in Wasser oder Salpetersäure durch zugesetzte Silbersolution kaum getrübt wird.

Auch wird dieses Fossil weit leichter als der Anhydrit vom Wasser aufgelöst, gröfstentheils schon ohne Mitwirkung der Wärme, fast nur schwefelsauren Gyps zurücklassend, und die salzigbittere Auflösung giebt beim Abdampfen, ausser schwefelsauren Kalk, Krystalle eines andern schwefelsauren Salzes von prismatischer Form und dem Geschmack des frischen Fossils. Vorzüglich aber unterscheidet es sich vom Anhydrit durch seine leichte Schmelzbarkeit; denn es fliefst augenblicklich vor der Weingeistflamme zu einer undurchsichtigen Perle.

Dieses Verhalten liefs mich anfangs vermuthen, dafs unser Fossil zu demjenigen gehöre, welches vor

niger Zeit bei Villarubia ohnweit Occana in Spanien
benfalls zwischen Steinsalz entdeckt und von *Brogni-
rt*, dem wir dessen Kenntnifs verdanken, wegen der
usammensetzung desselben aus Glaubersalz und An-
ydrit Glauberit genannt worden ist: ich hielt es we-
gstens für nahe verwandt dem Glauberit. Dies konn-
ich indefs, da ich den Glauberit selbst noch nicht
efehen hatte, blofs nach der von *Brogniart* in dem
ournal det Mines Vol. 23. p. 5 — 20. mitgetheilten
eschreibung und Analyse desselben vermuthen, wo-
ich der Glauberit sich ebenfalls im Wasser und in
iuren leicht auflöst und eine salzig bittere Auflösung
n Wasser giebt, ferner leicht schmilzt zu einer un-
archsichtigen Kugel, und auch ein nahe gleiches
becifisches Gewicht hat. Allein eine nähere Unter-
ichung unsers Fossils zeigte mir bald die Verschie-
enheit desselben vom Glauberit sowohl als von An-
ydrit. Es fand sich nämlich, wie sich aus den nach-
lgenden Analysen ergiebt, weder schwefelsaures Na-
on in demselben, noch allein wasserfreier schwefel-
urer Kalk, sondern zugleich schwefelsaurer Kalk
nd wasserfreie schwefelsaure Magnesia, und ausser-
em, was für Fossilien dieser Classe besonders unter-
cheidend ist, schwefelsaures Kali.

Hiernach trug ich kein Bedenken, dies Fossil als
eu unter den natürlichen Salzen aufzustellen, und
h nannte dasselbe Polyhalit nach der ausgezeichnet
ahlreichen Menge der Salze, die seine Zusammen-
etzung bilden.

I.

Mineralogische Beschreibung des Polyhalits.

Der Polyhalit ist bis jetzt, so viel ich weifs, noch nicht regelmäfsig krystallisirt gefunden worden, sondern nur in derben Massen, von dichter oder blättrig-fasriger Textur. Die gleichlaufenden und meist gekrümmten Fasern hangen jedoch so fest zusammen, dafs man keinen deutlichen Blätterdurchgang bemerken kann.

Der Bruch ist uneben und beinahe splittrig.

Die Bruchstücke, worein das Fossil zerspringt, sind scharfkantig und meist nadelförmig.

Es ist halbhart und leicht zersprengbar. Doch ist es härter als der Anhydrit, indem es diesen schwach, und den isländischen Kalkspath stark ritzt. Vom Flufsspath wird es leicht geritzt. An leichter Zersprengbarkeit hingegen ist es dem Anhydrit gleich und kann, wie dieser, leicht zu Pulver zerrieben werden.

An specifischem Gewicht steht es dem Anhydrit wenig nach. Ein Stück Polyhalit, das in der Luft 8,991 Grammen wog, verlor im Alkohol von 0,7964 Dichtigkeit, bei einer Temperatur von 11,5° C., und einem Luftdruck von 0,748 Meter, an Gewicht 2,586 Gram., woraus im Verhältnifs zum Wasser bei der angegebenen Temperatur und Barometerhöhe für den Polyhalit sich ein spec. Gewicht von 2,7689 ergiebt.

Die ins Ziegelrothe sich ziehende Fleischfarbe scheint diesem Fossile nicht eigenthümlich anzugehören, sondern von dem mechanisch beigemischten, dasselbe ganz durchdringenden Eisenoxyd herzurühren.

Der Glanz der fasrigen Abänderung ist an der Oberfläche wachsartig ins Perlmutterglänzende; die

dichte Abänderung aber zeigt an der Oberfläche bloſs einen Wachsglanz, so wie auch die fasrige auf dem Bruche.

Kleine Bruchstücke des Fossils sind ganz durchscheinend, gröſsere nur an den Kanten.

Gegen das Licht gehalten erscheinen die zarten Splitter durchsichtig und beinahe farblos.

Strich: röthlichweiſs.

Ohne Geruch, sowohl nach dem Reiben als nach dem Anhauchen.

Hängt nicht merklich an der Zunge; erregt aber einen schwach salzigbitteren Geschmack, und theilt diesen Geschmack auch dem Wasser mit, wenn dieses einige Tage über Bruchstücke des Fossils steht.

Stücke an einander gerieben oder mit dem Messer geritzt leuchten nicht im Dunkeln, auch giebt das Pulver auf glühende Kohlen gestreut keinen phosphorischen Schein.

Nicht electrisch.

Folgt nicht dem Magnet; auch zieht der Magnet aus dem feinsten Pulver nichts aus.

An der Luft zieht das Fossil etwas Feuchtigkeit an.

II.

Chemische Untersuchung des Polyhalits.

I. *Vorläufige Versuche.*

A. *auf trocknem Wege.*

a. Ein Stück des Polyhalits in einem Platinlöffel über die Flamme der Weingeistlampe gehalten, verliert schnell seine Durchsichtigkeit, wird etwas blas-

ser und röthlichweifs. Auch vermindert sich die Cohärenz und die Theilchen des Fossils, obgleich durch das Glühen etwas härter geworden, hangen weniger fest an einander. Wird darauf die Hitze bis zum Weifsglühen des Löffels verstärkt, so schmilzt das Fossil und verwandelt sich in eine undurchsichtige braune Masse.

b. Dieselbe Veränderung tritt ein, wenn ein Stück mit einer Platinzange in die Weingeistflamme gehalten wird, nur entsteht die Undurchsichtigkeit sogleich bei der Berührung der Flamme, und kaum glühend zerfliefst das Stück zu einer undurchsichtigen braunen Perle.

c. An der Flamme eines Wachs- oder Talglichts dasselbe.

d. Vor dem Löthrohre fliefst das Fossil augenblicklich.

e. Mit gut calcinirtem Borax auf einer Kohle mit Hülfe des Löthrohrs der Flamme ausgesetzt, bläht sich das Fossil nach Art der schwefelsauren Salze anfangs stark auf und fliefst dann mit dem Borax zu einer klaren schwach bräunlichgelb gefärbten Kugel zusammen. Mit Borax übersättigt wird die Kugel undurchsichtig und weifs.

f. Um zu erfahren, ob die Veränderungen, welche das Fossil beim Glühen in Hinsicht seiner Farbe, Durchsichtigkeit und Cohärenz erleidet, nur vom Verlust seines Krystallisationswassers, wie es scheint, entstehen oder ob dabei noch andere Stoffe verflüchtigt werden, brachte ich 10 Gram. in Stücke zertheilten Polyhalits in eine kleine Glasretorte mit einer Vorlage, die mit einem Quecksilberapparat verbunden war. Bei der Erhitzung wurde

der Polyhalit sogleich weifs, verlor Durchsichtigkeit und Farbe, und es erschienen leichte Dämpfe, welche verdichtet im Halse der Retorte wie Thautropfen herabrannen und in die Vorlage übergingen. Aber ausser der durch die Hitze aus der Retorte zugleich mit ausgetriebenen Luft zeigte sich keine andere elastische Flüssigkeit oder verflüchtigte Substanz, obgleich die Hitze in dem Grade verstärkt worden war, dafs der Boden der Retorte zu schmelzen anfing und das Fossil an einigen Stellen mit dem Glase zusammenflofs.

Die dadurch erhaltene Flüssigkeit betrug nur wenige Tropfen und wurde als völlig reines Wasser erkannt. Woraus hervorgeht, dafs die Veränderungen unsers Fossils in der Hitze blofs dem Verlust an Krystallisationswasser zuzuschreiben sind.

B. *Vorläufige Versuche auf nassem Wege.*

a. Vom Wasser wird der Polyhalit leicht angegriffen. Stücke desselben mit Wasser übergossen, werden, wie erwähnt, schon ohne Mitwirkung der Wärme grofsentheils von dieser Flüssigkeit aufgenommen, und schon in gelinder Wärme zieht das Wasser mehr als $\frac{2}{3}$ aus dem gepulverten Fossile auf, ein geschmackloses röthlichweifses Pulver zurücklassend. Wird dieses Pulver aber mit Wasser zum Sieden erhitzt, so löst es sich zwar schwierig und nur in vielem Wasser, aber beinahe gänzlich auf, so dafs nur eine sehr geringe Menge eines gefärbten unauflöslichen Pulvers zurückbleibt.

b. Die Auflösung des Polyhalits in kaltem Wasser ist wasserhell und ganz farblos. Ihr Gesehmack salzigbitter. Sie röthet auch die blaue Farbe des Lackmus oder des Veilchensaftes, stellt die Farbe des durch

Essig gerötheten Lackmuspapiers nicht wieder her, und macht die gelbe Farbe des Curcumapapiers nicht dunkel. In der Wärme eingeengt wird die Auflösung bald trübe und setzt nadelförmige geschmacklose Krystalle ab. Darauf der freiwilligen Verdunstung überlassen giebt sie prismatische, durchsichtige Krystalle vom salzbitterm Geschmack der Auflösung. Diese Krystalle bestehen theils aus vierseitigen Prismen mit vierseitiger Zuspitzung, theils aus sechsseitigen Prismen, mit auf beiden Enden aufgesetzten sechsseitigen Pyramiden. Erstere zerfliefsen an der Luft.

Das weitere Verhalten dieser Auflösung zu den Alkalien, Säuren und andern Reagentien war folgendes:

1. Mit reinem ätzenden Kali versetzt wird die Auflösung sogleich trübe, und giebt einen weifsen Niederschlag, der sich nach dem Zusatze von mehrerm Kali nicht wieder auflöst, aber von der Salpetersäure leicht und ohne Aufbrausen wieder aufgenommen wird.

2. Auf gleiche Weise wirkt ätzendes Ammoniak, doch entsteht dadurch keine Trübung, wenn die Auflösung durch Salpetersäure vorher etwas geschärft worden.

3. Kohlensäuerliches Kali giebt einen reichlichen weifsen Niederschlag, der sich sogleich als ein weifses Pulver absetzt.

4. Kohlensäuerliches Ammoniak desgleichen.

5. Mineralsäuren der Auflösung zugetröpfelt bringen fast gar keine Veränderung hervor.

6. Unter den Pflanzensäuren dagegen bewirkt die Kohlensäure sogleich einen reichlichen Niederschlag; die Weinsteinsäure trübt nur in grofser Menge zuge-

setzt die Auflösung und scheidet ein weifses krystallinisch-körniges Pulver aus, das bei der Untersuchung alle Eigenschaften des sauren weinsteinsauren Kali zeigt.

7. Kleesaures Kali fällt aus der Auflösung sogleich eine reichliche Mengu kleesauren Kalk, nach dessen Absonderung sowohl reines als kohlensäuerliches Kali und ätzendes Ammoniak aus der übrigen Flüssigkeit noch ein weifses Sediment niederschlagen; aber kohlensaures Kali bewirken dariu weiter keine Trübung.

8. Durch salzsaures Platin wird die Auflösung alsbald trübe und darauf fällt in beträchtlicher Menge ein gelbes körniges Pulver nieder, das sich wie salzsaures Kaliplatin verhält.

9. Salzsaure Barytsolution giebt sogleich einen starken weifsen Niederschlag, der sich weder in Wasser noch in Säuren auflöst.

10. Essigsaures Blei scheidet sogleich ein weifses körniges Pulver aus, das in Essigsäure unauflöslich ist.

11. Salpetersaures Silber macht die Auflösung blofs etwas milchicht und giebt damit nur sehr wenig salzsaures Silber.

12. Durch Gallustinktur wird die Auflösung weder gefärbt, noch sonst merklich verändert.

13. Durch blausaures Eisenkali eben so wenig.

14. Auch Schwefelwasserstoff-Kali bewirkt keine merkliche Trübung.

Aus diesen Versuchen erhellet, dafs die Auflösung des Polyhalits schwefelsaure Kalkerde, schwefelsaure Magnesia und schwefelsaures Kali mit ein wenig salzsaurem Natron enthält.

Um auszumitteln, ob auch schwefelsaures Natron

zu den Bestandtheilen dieses Fossils gehöre, fällete ich eine Abtheilung der Auflösung durch essigsauren Baryt, und dampfte sie nach Absonderung des schwefelsauren Baryts ab. Den getrockneten Rückstand glühete ich, und zog nach Verjagung der Essigsäure aus dem zersetzten Pulver alles Auflösliche mit siedendem Wasser aus. Diese alkalische Auflösung wurde durch Abdampfen eingeengt, und mit salzsaurem Platin versetzt, worauf sich zwar eine Trübung aber doch nur eine geringe Spur von salzsaurem Natron zeigte, welches ohne Zweifel dem, unserm Fossile immer anhangenden, Steinsalze beigemessen werden mufs. Nach fernerer Sättigung mit Schwefelsäure gab die Auflösung bei freiwilliger Abdunstung auch weiter nichts als Krystalle von schwefelsaurem Kali.

c. Der vom kalten Wasser nicht aufgenommene Rückstand des Polyhalits gab mit siedendem Wasser behandelt eine völlig neutrale wasserhelle und ganz farblose Auflösung. Diese war aber ohne Geschmack und setzte beim Abdunsten blofs schwefelsauren Kalk in nadelförmigen Krystallen ab. Auch verhielt sie sich gegen Reagentien wie eine blose Auflösung dieses Salzes; denn sie wurde weder durch ätzende Alkalien gefället, noch durch Weinsteinsäure noch auch durch salzsaures Platin oder salpetersaures Silber gefället. Aber kohlensäuerliche Alkalien, Kleesäure und kleesaures Kali sowohl als auch salzsaurer Baryt und essigsaures Blei brachten darin reichliche Niederschläge hervor.

d. Das vom heifsen Wasser endlich zurückgelassene röthlichbraune Pulver wird von verdünnter Salpetersäure ohne Mitwirkung der Hitze kaum angegriffen, in der Wärme aber aufgelöst zu einer röthlich-

braunen Flüssigkeit, woraus sowohl ätzende als mit Kohlensäure verbundene Alkalien Eisenoxydhydrat niederschlagen. Durch Gallustinctur wird die Solution sogleich schwarz, und blausaures Eisenkali fället daraus Berlinerblau Salzsaurer Baryt dagegen und salpetersaures Silber bewirken nicht die mindeste Trübung. Hiernach besteht das röthliche Pulver bloſs aus rothem Eisenoxyd.

Diesen vorläufigen Versuchen zu Folge ist der Polyhalit, wie schon gesagt, vorzüglich aus schwefelsaurem Kalk, schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Kali zusammengesetzt, und enthält zugleich eine geringe Menge Wasser mit etwas rothem Eisenoxyd und salzsaurem Natron.

Das rothe Eisenoxyd und das salzsaure Natron betreffend leidet es wohl keinen Zweifel, daſs diese Bestandtheile dem Fossile nicht wesentlich angehören, sondern demselben nur mechanisch beigemengt sind. Das Wasser aber scheint, nach dem Aufblähen, welches der Polyhalit beim Glühen zeigt, zu schlieſsen, mit einen Theile des darin befindlichen schwefelsauren Kalks zu Gyps verbunden zu seyn.

II. *Nähere chemische Analyse des Polyhalits.*

A.

Zuerst sollte der Wassergehalt, den nach den vorhin angeführten Versuchen der Polyhabit beim Glühen verliert, genau aus dem dabei entstehenden Gewichtsverluste bestimmt werden. Zu dem Ende setzte ich ein bestimmtes Gewicht des Fossils in kleine Stücke zertheilt in einer etwa 10 Zoll lange Barometerröhre, die an einem Ende zugeschmolzen war, dem

Feuer aus und wog den Rückstand nach gänzlicher Austreibung des Wassers. Diesen Versuch wiederholte ich mit gröfster Sorgfalt mehrere Male, um gewifs zu werden, ob der Wassergehalt beständig oder veränderlich sey.

Die Resultate dieser Versuche sind zur Vergleichung in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Zahl der Versuche.	Gewicht des angewandten Polyhalits. Gramme.	Rückstand. Gramme.	Verlust beim Glühen. Gramme.	Wasser in 100 Theilen Polyhalit.	Mittelzahl der Wassermenge in 100 Theilen.
I.	3,149	2,958	0,191	6,0654	6,1392
II.	6,660	6,257	0,403	6,0515	
III.	5,573	5,224	0.349	6,2623	
IV.	5,651	5,303	0,348	6,1582	
V.	5,000	4,695	0,305	6,1000	
VI.	5,921	5,554	0,367	6,1982	
VII.	3,692	3,472	0,220	5,9588	5,9335
VIII.	4,4516	4,1885	0,293	5,9081	

Für die beiden letzten Versuche VII. und VIII. war das Fossil vorher von der aus der Luft angezogenen Feuchtigkeit befreiet worden.

Aus diesen Versuchen geht deutlich hervor, dafs der Wassergehalt des Polyhalits nicht veränderlich ist, sondern ein bestimmtes Verhältnifs behauptet, indem die geringen Verschiedenheiten der Resultate von der aus der Luft angezogenen Feuchtigkeit herzuleiten sind. Dieses bestimmte Verhältnifs des Wassergehalts läfst auch schliefsen, dafs das Wasser dem Fossile nicht zufällig beigemischt ist, sondern einen wesentlichen Bestandtheil desselben bildet, und das

Verhalten des Polyhalits beim Glühen zeigt, daſs das Wasser mit schwefelsaurem Kalk zu Gyps verbunden sey.

Wenn wir nun den Wassergergehalt des Polyhalits nach der geringern Mittelzahl der beiden Versuche VII. und VIII. schätzen, indem das Fossil, wie vorhin bemerkt, aus der Luft etwas Wasser anzieht, so finden wir, für 21 Theile Wasser 100 Theile Gyps gerechnet, in 100 Theilen Polyhalit an Gyps oder mit Wasser verbundenen schwefelsauren Kalk 28,2548 Theile.

B.

a. 5,045 des zum feinsten Pulver zerriebenen Fossils wurden mit dem doppelten Gewichte in hinlänglichem Wasser aufgelösten krystallisirten kohlensauren Natrons eine halbe Stunde lang gekocht, und zwar unter anhaltendem Umrühren, damit nicht von dem Pulver sich etwas an den Wänden des Gefäſses ansetze. Darauf wurde die Flüssigkeit noch heiſs von dem zurückbleibenden Pulver durch Filtriren getrennt und der Rückstand aufs Filter gebracht mit siedendem Wasser bestens ausgesüſst.

b. Das von a zurückbleibende Pulver betrug nach dem Trocknen in der Temperatur des siedenden Wassers an Gewicht 2,275 Grm. Mit Wasser und darauf nach und nach mit Salpetersäure übergossen löste sich dasselbe ohne Mitwirkung der Hitze unter anhaltendem Aufbrausen zu einer wasserhellen farblosen Flüssigkeit fast gänzlich auf, indem nur eine geringe Menge, an Gewicht 0,014 Grm. rothes Eisenoxyd zurückblieb.

c. Um auszumitteln, ob diese salpetersaure Auf-

lösung (b) den nicht zersetzten Theil des Fossils enthielt, oder ob von der Salpetersäure etwas Eisenoxyd zugleich mit dem der kohlensauren Kalkerde und Magnesia aufgenommen worden, dampfte ich die Auflösung zur Trockne ab. Allein sie setzte während der Abdampfung nur einige nadelförmige Gypskrystalle ab, an Gewicht kaum 0,01, und zur Trockne gebracht zeigte sie keine Farbenveränderung, die auf die Anwesenheit von Eisen hätte schliesen lassen können, sondern gab eine ganz weifse Salzmasse, die im Wasser sich ohne Rückstand auflöste. Als ich dieser Auflösung zuerst einige Tropfen Salpetersäure und darauf ätzendes Ammoniak vorsichtig zusetzte, so wurde sie kaum trübe, und zeigte nur einzelne rothe Flocken von Eisenoxydhydrat, an Gewicht nach sorgfältiger Absonderung und Trocknung nur 0,005 Grm., welche 0,004 Grm. rothen Eisenoxyds anzeigen.

d. Darauf wurde die salpetersaure Auflösung durch Abdampfen stark eingeengt, in einem Platintiegel mit hinreichender Menge Schwefelsäure vermischt, und die Mischung unter beständigem Umrühren in der Digestionswärme langsam zur Trockne gebracht. Die gut getrocknete Salzmasse wurde dann so lange dem Feuer ausgesetzt, bis die überschüssige Schwefelsäure zugleich mit der zurückgebliebenen Salpetersäure vertrieben war. Die geglühete Masse wog 3,170 Grm. Mit Wasser auf die bekannte Weise behandelt, wurde sie in 2,241 Grm. wasserfreien schwefelsauren Kalk und 0,938 Grm. ebenfalls von Krystallisationswasser freie schwefelsaure Magnesia zerlegt.

e. Die erhaltene alkalische Flüssigkeit (a) wurde beim Sieden etwas trübe, und setzte ein weifses Pulver ab, das durch Filtriren getrennt, ausgesüfst und

gut getrocknet 0,05 Grm. wog, und sich wie kohlensaure Magnesia verhielt. Diese 0,05 Grm. kohlensaurer Magnesia entsprechen nach Berzelius einer Menge von 0,064 Grm. geglüheter schwefelsaurer Magnesia.

f. Die Flüssigkeit wurde dann mit Salzsäure bis zur sauren Reaction versetzt, und die Schwefelsäure vermittelst salzsauren Baryt gefället. Der dadurch erhaltene schwefelsaure Baryt in der Temperatur des siedenden Wassers getrocknet wog 7,882 Grm. und nach dem Glühen 7,650 Grm.

Da aber 100 Theile schwefelsaurer Baryt 24 Th. Schwefelsäure enthalte, so befinden sich in 7,650 Grm. dieses Salzes 2,601 Grm. Schwefelsäure. Hierzu gerechnet 0,0046 Schwefelsäure in dem bei Vers. b zurückgebliebenen Gyps, beträgt die sämmtliche Menge der aus 5,045 Grm. Polyhalit erhaltenen Schwefelsäure 2,6056 Grm. Wird nun die mit der Kalkerde und der Magnesia verbundene Menge Schwefelsäure, an Gewicht 1,3043 Grm. + 0,6677 Grm. = 1,972 Grm. abgezogen von der ganzen Menge der gefundenen Schwefelsäure = 2,601 Grm. so bleiben für das Kali 0,6336 Grm. dieser Säure, welche nach *Marcet's* Versuchen 1,4118 Grm. schwefelsaures Kali anzeigen.

Nach dieser Analyse wurden also in 5,045 Grm. Polyhalit gefunden:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde (d)	2,2410 Grm.
— — — — Magnesia (d) und (e)	1,0020 —
Schwefelsaures Kali (f)	1,4118 —
Rothes Eisenoxyd (b) und (c)	0,0180 —
	4,6808 Gr.

Hiernach enthalten 100 Theile Polyhalit:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	44,4202
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia	19,8612
Schwefelsaures Kali	27,9841
Rothes Eisenoxyd	0,3568
	92,6223

C.

5,573 Grm. dieses Fossils unterwarf ich von neuem der Analyse, und zwar in der Art, daſs ich die Kalkerde aus der salpetersauren Auflösung von der Magnesia zuerst vermittelst kleesauren Kalis schied und darauf die Magnesia durch kohlensaures Natron fallete, endlich aber beide Basen besonders mit Schwefelsäure verband. Auf diesem Wege wurden erhalten:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	2,5100 Grm.
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia	1,1390 —
Schwefelsaures Kali *)	1,5464 —
Rothes Eisenoxyd	0,0200 —
	5,2154 Grm.

Wonach 100 Theile Polyhalit enthalten:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	46,0386
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia	20,4378
Schwefelsaures Kali	27,7480
Rothes Eisenoxyd	0,3588
	93,5832

*) Es wurden nämlich erhalten 8,568 Grm. schwefelsaure Baryterde oder 2,913 Grm. Schwefelsäure, wovon 2,219 Grm. Schwefelsäure für die Kalkerde und die Magnesia und 0,694 Schwefelsäure für das Kali anzurechnen sind. Str.

D.

Um den Gehalt an schwefelsaurem Kali in unserm Fossil durch directe Versuche genau auszumitteln, wiederhohlte ich die Analyse auf folgende Weise:

a. 7,247 Grm. zum feinsten Pulver zerriebenen Polyhalits siedete ich mit 200 Grm. reinen Wassers und wiederhohlte das Sieden mit einer gleichen Menge Wasser so lange, bis der Rückstand sich nicht weiter aufzulösen schien und keinen salzig-bittern Geschmack mehr erregte.

b. Die dadurch erhaltene Flüssigkeit, mit essigsaurem Baryt gefället, gab 6,638 Grm. schwefelsauren Baryt, welche Menge sich beim Glühen auf 6,529 Grm. verminderte.

c. Nachdem die Schwefelsäure ausgeschieden worden, dampfte ich die essigsaure Auflösung zur Trockne ab, und glühete die erhaltene Salzmasse, um die Essigsäure zu zerstören und die anwesenden Basen in kohlensaure Salze zu verwandeln. Darauf zog ich aus der geglüheten Salzmasse mit heißem Wasser alles kohlensaure Kali aus und sättigte die alkalische, von den im Wasser unauflöslichen Theilen abgesonderte Flüssigkeit mit Schwefelsäure. Sie wurde dann zur Trockne abgedampft, und der Rückstand durch Glühen von dem Uebermaaßs an Schwefelsäure befreiet, worauf ich 2,022 Gem. schwefelsaures Kali erhielt, welches Salz in möglichst geringer Menge Wasser aufgelöst noch etwas schwefelsauren Kalk, an Gewicht nach dem Glühen 0,0285 Grm., zurückließs, so daßs die Menge des schwefelsauren Kali nur 1,9985 Grm. betrug.

d. Das vom Wasser nicht aufgenommene Pulver

(c) wurde in Salpetersäure aufgelöst, und da die Auflösung von dem zur Fällung der Schwefelsäure im Uebermaafs angewandten essigsauren Baryt noch etwas Baryterde enthielt, so wurde sie mit hinreichendem Wasser verdünnt, und mit Schwefelsäure tropfenweise versetzt, bis sich kein schwefelsaurer Baryt mehr niederschlug. Nach Absonderung desselben durchs Filter dampfte ich die salpetersaure Auflösung zur Trockne ab, verwandelte auf die bekannte Weise die salpetersaure Kalkerde und Magnesia durch Schwefelsäure in schwefelsaure Salze, dampfte diese Salze ab und glühete sie, worauf sie dann durch Wasser in 0,560 Gr. wasserfreie schwefelsaure Kalkerde und 1,475 Gramm. wasserfreie schwefelsaure Magnesia zerlegt wurden.

e. Der von siedendem Wasser nicht aufgelöste Antheil (a), an Gewicht 2,695, wurde mit dem doppelten Gewicht kohlensauren Natrons und der nöthigen Menge Wasser eine halbe Stunde lang in der Siedehitze behandelt. Darauf filtrirte ich die noch heifse Flüssigkeit und süfste den Rückstand auf dem Filter mit siedendem Wasser aus. Der Rückstand wog nach dem Trocknen 1,994 Gram. Er löste sich in verdünnter Salpetersäure unter Aufbrausen fast gänzlich auf und hinterliefs blofs rothes Eisenoxyd, an Gewicht 0,020 Gram.

f. Die salpetersaure Auflösung (e) mit ätzendem Ammoniak versetzt gab noch 0,005 Gram. Eisenoxydhydrat, gleich 0,004 Gram. rothen Eisenoxyds, wodurch also der ganze Gehalt dieser analysirten Menge des Fossils an Eisenoxyd zu 0,024 Grammen bestimmt wird.

g. Die Auflösung wurde darauf zum Sieden erhitzt und während des Siedens mit kohlensaurem Na-

tron gefället, wobei sich 1,970 Gram. kohlensaurer Kalk niederschlugen. Da nun nach meinen Versuchen 100 Theile kohlensaurer Kalk bei der Verwandlung in ein schwefelsaures Salz 134,69 Theile schwefelsauren Kalk geben, so ist die aus der Auflösung erhaltene Menge kohlensaurer Kalkerde gleich 2,6534 Grammen wasserfreier schwefelsaurer Kalkerde.

h. Endlich wurde die alkalische Auflösung (e), die sich beim Kochen nicht trübte, mit Salzsäure gesättigt und durch salzsauren Baryt gefället. Der dadurch erhaltene schwefelsaure Baryt wog geglühet 4,524 Grammen.

Die sämmtliche durch diese Analyse des Polyhalits erhaltene Menge schwefelsauren Baryts war also 6,497 Gram. + 4,524 Gram. = 11,063 Gram., welche nach der vorhin angeführten Berechnung 3,7615 Grm. Schwefelsäure anzeigen.

Auf diese Weise untersucht gaben 7,247 Grm. Polyhalit:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde (c), (d) und (g)	3,2619	Gram.
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia (d)	1,4750	—
Schwefelsaures Kali (c) - - -	1,9935	—*)
Rothes Eisenoxyd (e) und (f) -	0,0240	—
	6,7544	Gram.

*) Aus der Menge der Schwefelsäure hergeleitet 1,955 Grm.

Wonach 100 Theile Polyhalit enthalten:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	45,0103
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia	20,3532
Schwefelsaures Kali - - - -	27,4817
Rothes Eisenoxyd - - - - - -	0,3311
	93,1763

E.

Diese Analyse wurde mit 5,921 Gram. Polyhalit wiederholt und dadurch erhalten:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	2,635 Gram.
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia -	1,155 —
Schwefelsaures Kali - - - -	1,634 —
Rothes Eisenoxyd - - - - -	0,018 —
	5,442 Gram.

Woraus sich für 100 Theile Polyhalit ergeben:

Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde -	44,5025
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia -	19,5069
Schwefelsaures Kali - - - -	27,6010
Rothes Eisenoxyd - - - -	0,3039
	91,9144

F.

Endlich war noch das salzsaure Natron zu bestimmen, welches nach den vorhin angeführten Versuchen immer dem Polyhalit beigemischt ist, obgleich nur zufällig und in so geringer Quantität, daſs man dieses Salz leicht übersehen kann.

Zu dem Ende wurden 7,088 Gram. Polyhalit, worin selbst ein gut bewaffnetes Auge keine Spur von Steinsalz entdecken konnte, fein zerrieben und in Salpeter-

äure aufgelöst. Die Auflösung verdünnte ich mit eichlichem Wasser und tröpfelte salpetersaures Silber ɔ lange hinzu, bis der Niederschlag von salzsaurem ilber aufhörte. Die noch trübe Flüssigkeit stellte ich nige Tage an einen dunklen Ort, um den Nieder-chlag sich setzen zu lassen. Darauf sammelte ich as salzsaure Silber sorgfältig, das nach dem Trock-en 0,033 Gram. betrug.

Da nun nach *Rose's* Versuchen 100 Theile salz-iures Natron mit salpetersaurem Silber gefället 243,5 heile salzsaures Silber geben, so entsprechen 0,033 ram. salzsaures Silber einer Menge von 0,01555 Gr. lzsauren Natrons, und 100 Theile Polyhalit enthal-n also:

Salzsaures Natron oder Steinsalz - - 0,1910

G.

Nehmen wir nun aus den Resultaten der verschie-ınen Analysen des Polyhalits das arithmetische Mit-l, so erhalten wir für 100 Theile:

Wasser - - - -	5,9535
Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	44,7429
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia	20,0347
Schwefelsaures Kali - - -	27,7037
Salzsaures Natron oder Steinsalz -	0,1910
Rothes Eisenoxyd - - - - -	0,3376
	98,9434

Nehmen wir aber an, dafs das Wasser des Poly-ılits mit einem Theile der schwefelsauren Kalkerde ı Gyps verbunden ist, und schätzen wir die Menge :s Gypses nach dem Wassergehalte, so finden wir in ıo Theilen Polyhalit;

Wasserhaltige schwefelsaure Kalkerde	-	28,2548
Wasserfreie schwefelsaure Kalkerde	-	22,4216
Wasserfreie schwefelsaure Magnesia	-	20,0347
Schwefelsaures Kali	- - - - -	27,7037
Salzsaures Natron oder Steinsalz	- -	0,1910
Rothes Eisenoxyd	- - - - - -	0,3376
		98,9434

Vergleicht man diese Mengen der wesentlichen schwefelsauren Salze des Polyhalits, so sieht man leicht ein, dafs sie genau nach der Zahl ihrer Aequivalente in die Mischung dieses Fossils eingehen, was um so wichtiger ist, da auch daraus hervorleuchtet, dafs die Salze hier nicht mechanisch oder zufällig zusammen verbunden sind, sondern eine wirklich chemische Verbindung darstellen. Dies setzt es ausser allen Zweifel, dafs der Polyhalit eine eigenthümliche mineralische Substanz und von allen andern Fossilien der Classe verschieden ist.

Indefs läfst sich noch nicht bestimmen, welche Stelle dem Polyhalit im Mineralsysteme anzuweisen seyn möchte, zumal da die eigentliche Structur und das Gefüge desselben unbekannt ist, und also nicht angegeben werden kann, von welcher unter den darin befindlichen Salzen seine physikalische Constitution vorzüglich abhängt.

Da aber dieses Fossil von den übrigen sich besonders durch seinen Gehalt an schwefelsaurem Kali unterscheidet, so scheint es mir am angemessensten, dasselbe vorläufig als eine eigene Art kalischer Salze im Systeme aufzustellen.

Ueber die Eigenschaften des Tabasheers

von

David Brewster *).

Aus den Philos. Transact. 1819. 1. Theil.

In der Türkei, in Syrien, Arabien und Hindostan ist die bei uns kaum bekannte, Tabasheer genannte Substanz schon lange als Arznei gebräuchlich. Bei uns wurde sie zuerst 1790 durch Dr. *Patrick Russel* als ein durch seine Eigenschaften und besonders durch

*) Dies ist nicht die einzige Pflanze, worin Kieselconcretionen vorkommen: nach Dr. *Moore* (s. Edinburgh Journal IV. 192) findet sich auf den Bergen zwischen Nagpore und Cirkars in Ostindien in grofser Menge ein Gras, in dessen Knoten sich Kiesel absetzt, das Gras ist nicht näher bestimmt: es scheint ein Iuncus zu seyn. Mein Bemühen in unsern, freilich kleinen, Gräsern, Binsen und Rohren eine Kieselconcretion zu finden, ist zu meiner Verwunderung bis jetzt vergeblich gewesen.

Meinecke.

e ... gsweise merkwürdiges Naturproduct bekannt. ... n *Russels* Untersuchungen findet sich das ... bash ... den Knotenhölungen des Bambusrohrs (Arundo bambus Lin.), und zwar ursprünglich als eine durchsichtige liquide Flüssigkeit, welche nach und nach die Consistenz des Schleims und das Ansehn des Honigs annimmt, und zuletzt zu einer weifsen Masse erhärtet. Nach *Macie's* Analyse soll diese Substanz ga ... Kieselerde b... hen.

Der ... Reisende ... *umboldt* entdeckte dieselbe Substan ... dem Bam ... ohre, das in Südamerika wes ... von ... c ... wächst. Das von ihm nach I ... ück wurde von *Fourcroy* und ... nd als eine Verbindung von 70 Kiese ... Kal ... Kalk erkannt *).

Vor etwa zwei Jahren erhielt mein Freund Dr. *Kennedy* aus Indien eine beträchtliche Menge Tabasheer, und übergab einen Theil davon der k. Societät zu Edinburgh. Hiervon erhielt ich einige kleine Stücke, um die krystallinische Structur des Tabasheers zu untersuchen, da ich aber daran keine besondere Wirkung auf polarisirtes Licht bemerkte, so untersuchte ich die übrigen physischen Eigenschaften nicht weiter. Nachher aber bei einer Reihe Versuche über die Phosphorescenz der Mineralien bemerkte ich mit Erstaunen, dafs das Tabasheer auf heifs Eisen gelegt, stärker leuchtet, als die am besten phosphorescirenden Mineralien. Diese unerwartete Erscheinung ver-

*) Vergl. die damit nicht ganz übereinstimmende Analyse des Tabasheers von *John* in dies. Journ. II, 362.

Meinecke.

anlaſste mich, die Untersuchung wieder aufzunehmen, und da ich durch die Güte des Dr. *Kennedy* eine neue Sendung Tabasheer erhalten hatte, so war ich in Stand gesetzt, mit Sorgfalt alle verschiedenen physikalischen Eigenschaften dieser Substanz zu erforschen.

Unter den von mir untersuchten Stücken bemerkte ich drei verschiedene Arten: die eine ist milchicht durchscheinend, läſst gelbliches Licht durch und wirft ein bläulichweiſses zurück. Diese läſst sich zwischen den Fingern zerreiben, und hat ein lockeres flockiges Gewebe (an aerial and insubstantial texture), wie keine andere mir bekannte feste Substanz. Die zweite Art ist härter und undurchsichtiger, nur an den Kanten etwas durchscheinend; die dritte Art ist völlig undurchsichtig, und gleicht dem harten Kalkmörtel oder noch mehr dem Aluminit.

Wenn man einem durchscheinenden Stück Tabasheer durch Schleifen auf einer glatten aber unpolirten Glasplatte zwei parallele Flächen giebt, so kann man durch das Stück, auch wenn es nicht polirt ist, Gegenstände deutlich sehen; feuchtet man es aber etwas an, so verschwindet alle Durchsichtigkeit, und man glaubt ein Stück Kalk vor sich zu haben. Taucht man es ins Wasser, so entwickelt sich eine groſse Menge Luft und die Ecken werden durchsichtiger als zuvor, wobei sich in der Mitte ein kleiner weiſser Fleck bildet, der aber allmählig verschwindet, worauf die ganze Masse gleichförmig durchsichtig erscheint. Auf ähnliche Weise verhält sich die zweite Art Tabasheer; die dritte Art entwickelt zwar ebenfalls Luft, aber verliert ihre Undurchsichtigkeit nicht.

Die Eigenschaft, durchsichtiger su werden nach Austreibung der Luft und dem Einsaugen von Wasser

theilt das Tebasheer mit dem gewöhnlichen Hydrophan-Opal; aber das Vermögen einen beträchtlichen Grad von Durchsichtigkeit nach dem Trocknen und wenn die Zwischenräume wieder mit Luft gefüllt sind, zu behalten, und die noch merkwürdigere Eigenschaft, bei einem geringen Anfeuchten ganz undurchsichtig zu werden, besitzt kein anderer Naturkörper, und daraus läſst sich schlieſsen, daſs das Tabasheer ein eigenthümliche Structur hat, die zu einer nähern Untersuchung auffordert.

Sind die Zwischenräume des Hydrophans mit Luft angefüllt, so ist der Unterschied zwischen den lichtbrechenden Kräften der Luft und der festen Masse so groſs, daſs das Licht nach allen Richtungen zerstreut wird, und daher die Masse weiſs und undurchsichtig erscheint. Da nun das Tabasheer weit mehr Luft als der Hydrophan entwickelt, so müssen seine Zwischenräume weit beträchtlicher seyn, und die Durchlassung des Lichts, die ein vollkommenes Bild verstattet, gründet sich daher beim Tabasheer auf eine groſse Schwäche seiner brechenden Kraft, oder auf eine Eigenthümlichkeit der Gestalt und des Verhaltens seiner Zwischenräume.

Um dies zu erforschen, gab ich mehreren Arten Tabasheer die Gestalt eines Prisma, und maaſs deren lichtbrechende Kraft: ich fand dieselbe verschieden, aber immer sehr gering, wie nachstehende Tabelle zeigt.

	Index der Refraction
Durchsichtiges Tabasheer von Vellore *)	1,1115
— — — — von Nagpore	1,1454
Ein anderes eben daher	1,1508
Ein drittes	1,1535
Ein härteres und weniger durchsichtiges	1,1825
Wasser	1,3358
Flintglas	1,600.
Schwefel	2,115
Phosphor	2,224
Diamant	2,470

Diese vergleichende Tabelle zeigt, dafs das Tabasheer eine geringere lichtbrechende Kraft hat, als alle andern festen Körper und als die tropfbaren Flüssigkeiten, dafs es also in dieser Hinsicht zwischen Wasser und den Luftarten steht. Diese merkwürdige Eigenschaft erklärt schon zum Theil das ausgezeichnete Verhalten des Tabasheers.

Diese Eigenschaft erscheint noch auffallender, wenn man das Tabasheer mit andern Körpern nach der absoluten lichtbrechenden Kraft vergleicht. Wenn die Luftarten in Vergleich zum Wasser und dieses in Vergleich zu festen Körpern eine sehr verschiedene lichtbrechende Kraft zeigen, so kommt dabei nicht allein ihr verschiedenes Verhalten zum Licht, sondern mehr noch ihre sehr verschiedene Dichtigkeit in Anspruch. Bezeichnen wir mit R die absolute lichtbre-

*) Mit diesem Stück versah mich Dr. *Hope*, der dasselbe aus der Sendung des Dr. *Russel* 1790 erhalten hatte. Es warf das Licht gelblich zurück, und war so locker und zart, dafs ich es auf der weichsten Seite schleifen mufste.

ft eines Körpers, mit M den Index der
et ...on, und mit S das specifische Gewicht, so ist
— 1

V... elst dieser Formel habe ich die nachstehen-
e ... rechnet, um das besondere Verhalten des
... zugleich mit der zunehmenden absoluten
... echenden Kraft anderer Körper in einer Ueber-
sicht darzustellen.

Tabasheer	976,1 *)	
Schwefelsaurer Baryt	3829,48	
Atmosph. Luft	4550	n. *Biot*.

---

*) Ein ausgezeichnetes Mitglied der K. Societät, dessen Meinung von Gewicht ist, hat mir eingeworfen, dafs ich bei dieser Bestimmung das spec. Gewicht des Tabasheers zu 0,66 und nicht = 2,4 hätte annehmen sollen, wodurch diese Substanz nach ihrer lichtbrechenden Kraft nicht in so grofsen Abstand von andern Körpern gekommen seyn würde. Dagegen bemerke ich, dafs das spec. Gewicht 0,66 eine theoretische Annahme und kein Resultat des Experiments ist. Ein Körper, der im Wasser untersinkt, mufs dichter seyn als das Wasser, und ich kann mich auf die Autorität von *Cavendish* und *Smithson* berufen, wenn ich die Dichtigkeit des Tabasheers gleich nahe 2,412 ansetze. Zwischenräume, auch wenn sie capillarisch erscheinen, können nicht als ein Theil des Körpers selbst angesehen werden, sobald sie so grofs sind, dafs sie Wasser und selbst Oele und zähe Firnisse aufnehmen können; doch gebe ich in diesem Falle zu, dafs die Zwischenräume allerdings auf die besondere Wirkung der festen Theile Einflufs haben.

Die Annahme, dafs Tabasheer ein Quarz ist, der sich bis zum spec. Gewicht = 0,66 ausgedehnt hat, kann frei-

Quarz	5414,57	n. *Malus*
Kalkspath	6423,5	— —
Flintglas	7238 bis 8735	
Rubin	7388,8	
Brasilischer Topas	7586,7	
Wasser	7845,7	n. *Malus*
Kohlensaures Kali	10227	
Chromsaures Blei	10436	
Salpeter	11962	
Kochsalz	12086	
Bienenwachs	13308,1	n. *Malus*
Diamant	13964,5	
Schwefel	22000	
Phosphor	28657	
Wasserstoff	29964 bis 31862.	

Nach dieser Tabelle steht das Tabasheer an lichtbrechender Kraft nicht allein jenen Körpern nach, sondern auch noch in großem Abstande von allen. Die sehr große lichtbrechende Kraft des Schwefels, Phosphors und Hydrogens ist ebenfalls sehr merkwürdig und

---

lich in etwas die besondern Eigenschaften dieses Körpers erklären; erwägen wir aber, daß der Hydrophan ebenfalls ein wassereinsaugender ausgedehnter Quarz und doch undurchsichtig ist und vergessen wir dabei nicht, daß die lichtbrechende Kraft sich nicht immer mit der Ausdehnung der Körper vermindert, wie *Euler* am erhitzten Glase gezeigt hat, und wogegen auch der Umstand spricht, daß die größte Dichtigkeit des Wassers nicht mit dem Maximo seiner Refraction zusammenfällt, so kann die Ausdehnung allein nicht zur Erklärung der geringen lichtbrechenden Kraft des Tabasheers ausreichen.

Br.

nicht weniger der grofse Abstand zwischen Diamant und Schwefel und Phosphor, woraus man schliefsen möchte, dafs der Wasserstoff in grofser Menge den beiden letztern Körpern beigemischt sey.

Das Prisma des Tabasheer sättigte ich darauf zuerst mit Wasser und hernach mit Cassiaöl, und fand im ersten Falle die Refraction gestiegen zu 1,4012 also bis über die des Wassers, und im zweiten zu 1,6423, also etwas über die des Cassiaöls. Durch das Oel erhielt das Prisma eine satt gelbliche Farbe, welche lange anhielt.

Tabasheer saugt alle flüchtigen und fetten Oele und überhaupt alle Flüssigkeiten leicnt ein. Vorzüglich schnell absorbirt es die ätherischen Oele und läfst dieselben, mit Ausnahme des Cassiaöls, eben so schnell wieder ausdunsten, während die fetten Oele nur langsam eingesogen werden, und in den Zwischenräumen lange Zeit haften. In allen diesen Fällen wird bei einer geringen Oelabsorption eine Undurchsichtigkeit hervorgebracht, genau wie durch mäfsige Befeuchtung des Tabasheers durch Wasser.

Die farbigen oder die durch eine Substanz gefärbten Oele und andere Flüssigkeiten theilen ihre Färbung dem Tabasheer mit, so dafs man dieser Substanz leicht jede beliebige Farbe geben kann. Durch eine Auflösung von essigsaurem Kupfer wird das Tabasheer smaragdgrün, durch ein mit Anchusawurzel gefärbtes Oel rubinroth, durch Buchöl chrysoberygelb, durch Schwefelsäure topasgelb, und durch Aepfelsäure erhält das Tabasheer die lebhafte Farbe des brasilianischen Topases. Alle diese Farben verliert das Tabasheer völlig wieder in der Rothglühehitze.

Undurchsichtiges Tabasheer, das auch nach der

Sättigung mit Wasser seine Undurchsichtigkeit nicht verliert, erhält die schönste Durchsichtigkeit durch Buchöl, und es ist angenehm zu sehen, wie eine unansehnliche kalkähnliche Substanz, die scheinbar aus einer Zusammenhäufung unregelmäſsiger Theilchen besteht, sich in eine durchsichtige Masse verwandelt, die dem Lichte nach allen Richtungen den Durchgang verstattet. Ich legte ein groſses Stück von dieser Tabasheerart, das mit einem durch Anchusawurzel gefärbten Buchöle, getränkt war, auf ein Stück erkältetes Blei: sogleich zog sich das Oel ins Innere des Tabasheers zurück, und die durchsichtige Masse wurde einem Stückchen rothen Ziegel ähnlich; als ich das Stück von dem kalten Blei wieder in die wärmere Temperatur des Zimmers brachte, so erschien das Oel wieder an der Oberfläche und das Tabasheer nahm seine Durchsichtigkeit wieder an. Wenn ich aber das mit Oel getränkte Tabasheer in eine wärmere Temperatur versetzte, so tropfte ein Theil des Oeles aus, und nun in die vorige Temperatur zurückgebracht wurde es undurchsichtig wie ein Stück Ziegelstein. Bleibt endlich nur ganz wenig Oel darin zurück, so kann man die Durchsichtigkeit durch hinlänglich erhöhte Erhitzung wieder herstellen. Diese Erscheinungen lassen sich allenfalls aus der verschiedenen Ausdehnung des Oels und des Tabasheers in der Hitze erklären, aber die wahre Ursache derselben bin ich geneigt in einer durch die Temperatur veränderten Capacität des Tabasheers für das Oel zu finden.

Um die halbschattige Gränze, welche sich an einem zum Theil durchsichtigen Stück zwischen dem durchsichtigen und dem dunkeln Theile zeigt, zu beobachten, sättigte ich mein gröſstes Stück Tabasheer

mit gefärbtem Oele und trieb darauf einen Theil des Oeles durch Erwärmung wieder aus, um eine Verdunkelung herzustellen. Als ich nun eins der Enden an die Flamme eines Lichts hielt, so wurde dieser Theil sogleich durchsichtig, und diese Durchsichtigkeit verbreitete sich allmählig durch die ganze Masse. Sobald die Undurchsichtigkeit gänzlich verschwunden war, erkältete ich ein Ende des Stücks: sogleich verschwand hier wieder die Durchsichtigkeit und die Verdunkelung rückte vor wie ein schwarzer Schatten, bis das Ganze undurchsichtig geworden war, indem sich das Oel ins Innere der Masse zurückgezogen hatte. In allen diesen Fällen hatte der Halbschatten, der den durchsichtigen Theil von dem Dunkeln trennte, ein zackiges oder vielmehr ästiges Ansehen, als wenn das Oel bei der Verdunkelung in Krystalle angeschossen, und diese Krystallisation nacher wieder zerstört worden wäre.

Als ich das Tabasheer näher betrachtete, wenn durch die Entfernung eines Theils des Oeles die Farbe ziegelroth geworden war, so wurde ich überrascht durch das schöne adrige Gewebe, worin sich, wie im Achat, die Adern parallel, und zum Theil gebogen und gekrümmt zeigten. An einigen Exemplaren erschienen die Adern auch wechselsweise dunkel und durchsichtig, an anderen roth und weiſs, als hätte ein Theil der Schichten mehr als der übrige das Oel angezogen. Sobald aber das Oel gänzlich ausgetrocknet wurde, so verschwand das adrige Gewebe wieder, und die ganze Masse glich von neuem einem gleichartigen Stück Kalk.

Um die Umstände, unter welchen das kalkähnliche Tabasheer durch Oel durchsichtig wird, zu beob-

achten, schnitt ich aus einem Stück vier Platten und versenkte sie einzeln in Cassiaöl, Alkohol, Wasser und Buchöl. Nachdem die in die drei ersten Flüssigkeiten getauchten Stücke damit getränkt waren, so blieben sie noch undurchsichtig, während die in Buchöl getauchte Platte unter lebhafter Entwicklung von Luft allmählig durchsichtig wurde. Diese Platte erschien nach einiger Zeit bedeckt mit Streifen und undurchsichtigen Punkten, die von zurückgebliebenen Luftblasen herrührten, aber auch zuletzt verschwanden. Mit Hülfe eines Microscops sah ich die Luft in der Platte sich in Bläschen sammeln, und diese langsam fortwirkend an den Ecken zuletzt ins Oel entweichen. Nach Verlauf von zwei Stunden war der gröſste Theil der Luft ausgetrieben, und der geringe Rückstand konnte durch gelinde Erwärmung leicht vollends entfernt werden. Doch war die Durchsichtigkeit unvollkommener Art, indem hier zwei Körper von verschiedener lichtbrechender Kraft mit einander verbunden waren. Durch stärkere Erwärmung wurde das Tabasheer immer durchsichtiger, bis bei einer gewissen Temperatur dasselbe kaum noch in dem Oele unterschieden werden konnte. Ueber diesen Punkt hinaus erhitzt wurde das Tabasheer in dem Oele allmählig wieder undurchsichtiger, so wie auch durch Erkältung.

Wenn reines Tabasheer in Wasser zum Sieden erhitzt oder für sich einer Roth- und Weiſsglühhitze ausgesetzt worden ist, so bemerkt man nachher keine Veränderung seiner Farbe und seiner übrigen Eigenschaften. Setzt man aber ein Stück Tabasheer in Papier gewickelt dem Feuer aus, so wird es entweder

bräunlichschwarz oder dunkelschwarz; und diese Farbe nimmt bei Wiederholung des Versuchs an Tiefe zu. Darauf ins Wasser getaucht entwickelt das Stück die eingeschlossene Luft, aber weniger rasch als vorher. Beim Zerbrechen und Zertheilen giebt es einen schwarzen Bruch und ein eben so gefärbtes Pulver.

Wird das geschwärzte Tabasheer zum Rothglühen erhitzt, so stellt sich seine weiſse Farbe wieder her, und zugleich erscheinen wieder seine vorigen Eigenschaften; doch in einer über die Rothglühhitze getriebenen Temperatur erhalten einige Stücke einige Durchsichtigkeit mit dunkelblauen an einigen Stellen helleren Streifen. In diesem Zustande etwas angefeuchtet, erhält das Tabasheer ein weiſses kalkartiges Ansehen, durch mehreres Wasser wird es schwarz und durch völlige Sättigung mit Wasser wieder durchsichtig. Wird das dunkelschwarze Tabasheer zerbrochen, so findet man in seiner Masse oft eine feine graue Asche zerstreut, die beim Anfeuchten ebenfalls schwarz und beim Trocknen wieder grau erscheint.

Da dieses Tabasheer seine schwarze Farbe nicht bloſs durch Hitze, oder durch eine besondere Art der Erkaltung erhält, wie der von *Thenard* beobachtete geschmolzene und erkaltete schwarze Phosphor, so kann die Farbe nicht von einer mechanischen Veränderung abgeleitet werden, auch, wie es mir scheint, nicht von einer während der Verbrennung des Papiers aufgenommenen fremden Substanz, indem das geschwärzte Tabasheer so gut wie das frische das Wasser einsaugt, und wieder einen gewissen Grad von Weiſse annimmt. Um zu sehen, ob etwa einer in dem Tabasheer selbst befindliche Stoff die schwarze Fär-

bung *) veranlaſst, wiederholte ich die Operation des Schwärzens in Papier, Glühens und des Wiederherstellens der Farbe in freiem Feuer wohl 50 Male, aber immer noch war die schwarze Farbe ebenso leicht als anfangs wieder herzustellen. Das auf diese Weise lange behandelte Stück hatte an Härte und Glanz gewonnen und das Ansehen der feinsten Indischen Tinte erhalten. Beim Zerbrechen des Stücks erschien der Bruch vollkommen schwarz, nahm aber an der Luft eine dunkelblaue Farbe an, und als ich einen Tropfen Wasser auf den blauen Bruch brachte, so wurde die Farbe sogleich tief- und glänzendschwarz.

Wurde das Tabasheer einige Stunden lang der Weiſsglühhitze ausgesetzt und dann in Papier verbrannt, so zeigte sich die schwarze Farbe wie vorher. Hielt ich es in die Flamme des Alkohols oder des Kohlenwasserstoffgas, so zeigten sich einige Flecken, die von einer theilweisen Entfärbung durch die starke Hitze herzurühren schienen.

Ich war begierig zu sehen, welchen Einfluſs die Absorption des Jodindunstes auf das Tabasheer haben möchte. Zu dem Ende sättigte ich verschiedene durchsichtige und undurchsichtige Stücke mit Feuchtigkeit und lieſs andere trocken, brachte sie dann in verschiedene Glasröhren, welche etwas Jodin enthielten und

---

*) Das Tabasheer enthält nach *John* (s. dieses J. a. a. O.) allerdings eine vegetabilische, mithin sich leicht verkohlende Substanz, was nicht auffallen kann. Vor dem Löthrohre brennt es sich anfangs schwarz, darauf blau und dann vor dem Verglasen weiſs.

Mks.

hermetisch verschlossen wurden, und erhitzte diese Röhren. Schon vor der Erhitzung nahm das Tabasheer durch Berührung des Jodins eine gelbe nach und nach ins blaſs Orange fallende Farbe an, und an einem Stücke wurde das adrige Gewebe deutlich. Nachdem das Jodin durch die Hitze in Dunst verwandelt worden, so rötheten sich die Stücke immer mehr, die durchsichtigen erschienen wie Granaten und einige undurchsichtige wie Ziegelstückchen; die letzteren wurden nach einigen Tagen ebenfalls vollkommen durchsichtig. Der Jodindunst schien hier in den feuchten Stücken die Stelle des Wassers, und in den Trocknen die der Luft einzunehmen, und dabei hatte dem Anschein nach das Jodin in dem Tabasheer die Dunstform behalten, während der Dunst ausserhalb der Stücke sich niederschlug; denn als ich das Tabasheer aus den Röhren herausnahm, so verflüchtigte sich wieder das Jodin, und es blieb nach 30 Stunden nur eine gelbe Färbung zurück, die nach dem Waschen mit Wasser nicht ganz wieder verschwand.

Die ganz verschiedenen Eigenschaften des durchsichtigen und des dunkeln Tabasheers machten es wünschenswerth, genau die specifischen Gewichte dieser beiden Arten zu bestimmen, und hierbei unterstützte mich mein Frennd *James Jardine*, der nach sehr genauen Wägungen folgende Resultate erhielt:

1. Sieben Stück undurchsichtiges Tabasheer wogen in der Luft — — — 6,65 Gran

Dieselben mit Wasser gesättigt, wogen in der Luft — — 14,10 —

Und im Wasser bei 52° F. — 3,42 —

Hiernach ist das spec. Gew. des trocknen 2,059

des feuchten 1,320

2. Mehrere kleine Stücke des durchsichtigen Tabasheers wogen in der

Luft — — —	1,23 Gran
Mit Wasser angefeuchtet —	1,54 —
Und im Wasser bei 52° F. —	0,72 —

Hiernach ist das spec. Gew. des trocknen 2,412
des feuchten 1,396

Macie fand das spec. Gewicht des durchsichtigen und des undurchsichtigen zusammengenommen = 2,188; *Cavendish* zu 2,169; das Mittel aus *Jardine's* Bestimmungen ist 2,235, also etwas höher, als das von *Macie* und *Cavendish* gefundene, wahrscheinlich weil unter den von ihnen vermischt angewandten Stücken mehr undurchsichtige als durchsichtige sich befunden haben, indem die letztern seltner sind.

Aus den obigen Versuchen erhellet, dafs beide Arten Tabasheer mehr Wasser einsaugen als ihr eignes Gewicht beträgt, und dafs in der undurchsichtigen Art der Raum der Zwischenräume zur Masse der Substanz sich verhält wie 2,307 zu 1, und in der durchsichtigen wie 2,5656 zu 1. Dies zeigt einen sehr hohen Grad von Porosität an, und da hiernach die Zwischenräume in der durchsichtigen Art beträchtlicher als in der undurchsichtigen erscheinen, wenn man nach den specifischen Gewichten gerade das Gegentheil erwarten sollte, so scheint daraus hervorzugehen, dafs das Wasser nicht fähig ist, in alle Zwischenräume des dunkeln Tabasheers einzudringen. Hieraus erklärt es sich dann auch, warum das Buchöl nicht leicht alle Luft aus dieser Art austreibt, und dafs das kalkähnliche Tabasheer durch Absorption von Wasser nicht durchsichtig gemacht werden kann.

Nach diesen vorangegangenen Beobachtungen sind

ren, das Oel zugelassen und das Wasser auszuschliefsen, abgeleitet werden kann, so müssen wir die Ursache in der beträchtlicheren brechenden Kraft der festen Theile des Tabasheers suchen. Nach mehreren mit dem Buchöl in verschiedenen Temperaturen angestellten Versuchen scheint die lichtbrechende Kraft der festen Theile des Tabasheers gleich 1,500 oder gleich der des Buchöls zu seyn, wenn dieses durch die gesteigerte Temperatur den höchsten Grad der Durchsichtigkeit hervorbringt. Da nun aber die brechende Kraft eines Prisma von Tabasheer weit geringer ist, als die des Wassers, so bleibt noch zu untersuchen übrig, warum bei der so grofsen Brechungskraft der festen Theile die Masse im Ganzen ein ganz anderes Resultat giebt, und was für Schlüsse daraus gezogen werden können.

Wenn Alkohol in Wasser gegossen wird, so bemerkt man in der Flüssigkeit sogleich eine Zerstreuung des durchgehenden Lichtes, zufolge der unvollkommenen Mischung und der verschiedenen Brechungskräfte der beiden Flüssigkeiten; in kurzer Zeit vermischen sich aber die beiden Flüssigkeiten so innig, dafs das Licht so frei durchtritt, als durch eine einfache Flüssigkeit. Die Chemie lehrt uns nicht, wie die Theilchen von Wasser sich so genau vereinigen können, dafs eine solche Wirkung erfolgt; aber es ist bekannt, dafs die brechende Kraft der Mischung das Mittel aus den Brechungskräften beider Flüssigkeiten darstellt, und das kann nur die Wirkung einer völligen Vereinigung beider seyn. Wird nun die Menge des Wassers allmählig vermehrt, so verdünnt sich der Alkohol immer mehr (die Theilchen desselben treten immer weiter aus einander) und die licht-

brechende kraft der Mischung vermindert sich in demselben Grade. Nehmen wir an, daſs auch die Wassertheilchen immer mehr verdrängt und durch eine noch weniger lichtbrechende Flüssigkeit, etwa durch Luft ersetzt werden, so muſs die lichtbrechende Kraft der Verbindung noch geringer werden, als die des Wassers ist, und sich der Kraft der Luft nähern, in dem Verhältnisse der beigemischten Luft.

Diese hypothetische Verbindung von Luft mit Wasser oder Alkohol kann als Erläuterung der Erscheinung dienen, welche wir an dem trocknen und durchsichtigen Tabasheer bemerken. Die lichtbrechende Kraft der festen Theile ist nahe 1,500, aber die Substanz ist so ausgedehnt, und die Luft in den Lücken so innig eingemengt, daſs das Licht ohne einzelne Brechungen, wie durch eine gleichartige Mischung durchtritt, eben so wie durch eine Mischung von Wasser und Alkohol. Daſs hier keine chemische Verbindung der Luft mit dem Tabasheer Statt findet, ist gewiſs, denn die Luft kann im Vacuo mechanisch ausgetrieben werden, und so haben wir denn hier am Tabasheer ein merkwürdiges, bis jetzt einziges Beispiel, wie eine Mengung von Luft mit einem festen Körper eine gemeinschaftliche Wirkung in derselben Art ausübt, die sonst nur den chemischen Verbindungen eigen ist.

Edinburgh, 2. März 1819.

Ueber die vorzüglichsten Arseniksalze

von

Dr. *Thomas Thomson* *).

Nach meinen neuen sorgfältigen Untersuchungen über das Arsenik ist die Zusammensetzung der beiden Säuren dieses Metalls folgende:

Arsenige Säure	4,75	Metall	+	1,5	Sauerstoff
Arseniksäure	4,75	—	+	2,5	—;

und wenn wir einen stöchiometrischen Antheil Arsenik zu 9,5 ansetzen:

Arsenige Säure	9,5	Metall	+	3	Sauerstoff
Arseniksäure	9,5	—	+	5	—;

wonach die erstere Säure aus 1 Antheil Arsenik und 3 Antheilen Sauerstoff und die zweite aus 1 Antheil Arsenik und 5 Anth. Sauerstoff besteht, und das Gewicht jener 12,5 und das Gewicht dieser 14,5 beträgt. Dadurch vermeiden wir die Bruchtheile des Sauerstoffs,

*) Aus den Annals of Philosophy 1820. Febr. im Auszuge.
Meinecke.

elche durch Ansetzung der Zahl 4,75 für das Arsek entstehen würden.

Um zu entscheiden, ob 9,5 oder 4,75 für das Arnik anzusetzen ist, müssen wir sorgfältig die Zummensetzung der Salze des Arseniks und insbesonre der arseniksauren Salze untersuchen. Diefs ist n so schwieriger, da nur sehr wenige dieser Salze 1 Wasser auflöslich sind, und man sie daher nicht icht in regelmäfsigen, eine bestimmte chemische erbindung anzeigenden Krystallen erhalten kann. ur zwei arseniksaure Salze können mit Leichtigkeit 1 reinen und bestimmten Krystallen dargestellt weren, nämlich das arseniksaure Kali und das arseniksure Natron. Das erste ist den Chemikern schon ingst bekannt unter den Namen von *Macquers* Arseiksalz, das zweite ist noch wenig untersucht und ur unvollständig beschrieben. Eine genaue Unterachung verschiedener Arseniksalze und insbesondere es Arseniknatronsalzes wird daher eine Lücke in der Chemie ausfüllen.

I. *Arseniksaures Natron.*

Zur Darstellung dieses Salzes behandelte ich eine eträchtliche Menge arsenige Säure mit Salpetersäure, is ich eine gleichförmige Auflösung erhalten hatte, nd destillirte dann die Salpetersalzsäure ab. In diee tröpfelte ich so lange eine Auflösung von kohlenaurem Natron, bis alles Aufbrausen aufhörte und Lakmuspapier durch die Flüssigkeit nicht mehr geröthet wurde. Die Mischung dampfte ich nun im Sandbade bis zur nöthigen Consistenz ab, und setzte sie zum Krystallisiren bei Seite. Aber ich konnte kein einziges Krystall erhalten, obgleich das Wetter sehr gün-

stig war. Das mit dem Saft der Bärentraube gefärbte Papier wurde durch die Flüssigkeit gelb, und aus noch andern deutlichen Anzeichen ergab sich in derselben ein Uebermaafs an Alkali. Ich setzte daher noch Arseniksäure hinzu, bis alles Aufbrausen aufhörte. Als nun die Auflösung, welche das Lakmuspapier röthete, bei Seite gesetzt wurde, so bildete sich eine grofse Menge Krystalle von arseniksaurem Natron, und nach wiederhohltem Abdampfen gelang es mir, die ganze Flüssigkeit bis auf den letzten Tropfen in ziemlich deutliche Krystalle zu verwandeln. Die Krystalle hatten sämmtliche gleiche Eigenschaften, und enthielten keine unverbundene Säure, obgleich die Auflösung Lakmus röthete.

Als ich das Salz wieder auflöste und in die Kälte stellte, so erhielt ich es in grofsen durchsichtigen Krystallen in Gestalt rhomboidaler Prismen, deren Seitenflächen Winkel von 64° und von 116° bildeten; in denselben Winkeln waren auch die Seiten der Grundfläche dieser Prismen geneigt.

Diese Krystalle blieben unverändert, nachdem ich sie eine Woche lang in meinem Laboratorio der Luft ausgesetzt hatte; als ich sie aber in meinem Arbeitszimmer hinstellte, so zeigte sich bald an ihrer Oberfläche eine Efflorescenz, wodurch sie weifs und undurchsichtig wurden, aber übrigens weder zu Pulver zerfielen noch nach vier Wochen ihre Gestalt verloren.

Ihr Geschmack ist kühlend, fast wie der des kohlensauren Natrons, doch nicht so stark. Auffallend war es, dafs die Auflösung derselben Lakmuspapier röthete und die Krystalle selbst das Arbutuspapier stark violet-purpur färbten, und das von Essig-

säure geröthete Lakmuspapier merklich veränderten, was sonst nur die Wirkung alkalischer Körper ist.

Das spec. Gewicht dieser Krystalle ist 1,759. Da dieses Salz, wie wir hernach sehen werden, aus 1 Antheil Arseniksäure, 1 Anth. Natron und 20 Anth. Wasser zusammengesetzt ist, so würde das mittlere Gewicht dieses Salzes 1,078 seyn, wenn keine Verdichtung Statt hätte. Das gefundene specifische Gewicht zeigt also eine Verdichtung der Bestandtheile beinahe um zwei Drittheile ihres Volumens an.

Ein hundert Gran Wasser lösen bei 45° F. 10,132 Gr. dieses Salzes auf, wenn dasselbe seines Krystallisationswassers beraubt ist, dessen Menge in dem krystallisirten Salze 22,268 Procent beträgt. Die Dichtigkeit der Auflösung, welche nahe $\frac{1}{11}$ ihres Gewichts an trocknem Salz enthält, ist = 1,0903 bei 60° F. Ohne Verdichtung wurde das spec. Gewicht der Auflösung 1,0698 seyn: also beträgt die Verdichtung nicht über zwei Procent. Bei 60° ist die Auflöslichkeit des Salzes gröſser, und wenn die Temperatur bis auf 120° F. steigt, so enthält die Auflösung beinahe gleiche Gewichte des krystallisirten Salzes.

Das Salz löst sich nicht in Alkohol auf; werden aber die Krystalle in Alkohol aufgehangen, so verlieren sie ihr Krystallisationswasser, und werden weiſs und undurchsichtig.

In der Hitze zerschmelzen sie schnell, und ihr Krystallisationswasser ist mehr als hinreichend zu ihrer Auflösung in der Siedehitze. Werden sie eine Zeit lang in der Temperatur von 500° bis 600° F. geschmolzen hatte, so verlieren sie ihr ganzes Krystallisationswasser und verwandeln sich in ein weiſses Pulver. Dieses Pulver geräth bei der Rothglühhitze in

feurigen Fluſs, und erscheint dann durchsichtig und flüssig wie Wasser. Dabei verlieren sie von Neuem an Gewicht, auf Kosten eines Theils der Säure, welche eine theilweise Zersetzung zu erleiden scheint: denn nach dieser Behandlung ist des Salz nicht mehr ganz auflöslich im Wasser.

Da die meisten übrigen arseniksauren Salze in Wasser unauflöslich sind, so erhält man durch den Zusatz von arseniksaurer Natronauflösung mit andern erdigen und metallischen Salzen gewöhnlich einen Niederschlag, die Eigenschaften dieser Niederschläge sind in nachstehender Uebersicht zusammengestellt. Es wurde zu allen den angeführten Salzauflösungen eine gesättigte Auflösung von salzsaurem Natron bei 45° F. hinzugetröfelt:

Salzsaure Barytauflösung wird nach und nach milchicht, und giebt einen weiſsen Niederschlag, der sich in Salpetersäure wieder auflöst.

Salzsaurer Kalk giebt ein weiſses Präcipitat, das ebenfalls in Salpetersäure auflöslich ist.

Salpetersaurer Strontian: weiſser Niederschlag, auflöslich in Salpetersäure.

Salpetersaure Magnesia: anfangs unverändert, aber nach der Erhitzung der Mischung entsteht ein reichlicher weiſser Niederschlag.

Salzsaure Alaunerde und *Alaun*: weiſser Niederschlag, auflöslich in Salpetersäure.

Salpetersaures Blei: weiſser Niederschlag, auflöslich in Salpetersäure.

Schwefelsaures Nickel: apfelgrüner Niederschlag, auflöslich in Salpetersäure.

Schwefelsaures Kobalt: schmutzigrother Niederschlag, auflöslich in Salpetersäure.

Salpetersaures Silber: fleischroth, — auflöslich.

Salzsaures Zinn: weifs, — auflöslich.

Salpetersaures Quecksilber: weifs — auflöslich.

Schwefelsaures Eisen: grünlich weifs — auflöslich.

Schwefelsaures Kupfer: blaulich grün — auflöslich.

Schwefelsaures Zink: weifs — auflöslich.

Schwefelsaures Mangan giebt einen weifsen in Schwefelsäure wieder auflöslichen Niederschlag.

Salzsaures Iridium verändert sich anfangs nicht, giebt aber bei der Erwärmung einen braunen Niederschlag.

Salzsaures Natron-Rhodium verändert sich anfangs ebenfalls nicht, giebt nach der Erwärmung einen gelblich weifsen Niederschlag.

Salpetersaures Platin: lichtbrauner Niederschlag, — wiederauflöslich in Salpetersäure.

Salpetersalzsaures Gold giebt erst nach dem Erwärmen der Mischung einen gelblich weifsen Niederschlag.

Salzsaures Antimon giebt einen weifsen in Salzsäure auflöslichen Niederschlag.

Tartarus emeticus: keine Veränderung.

Hydrothionsaures Natron-Antimon: keine Veränderung.

Es ist jetzt noch die Zusammensetzung dieses Salzes zu untersuchen.

Durch Sättigung der Säure durch das Alkali oder umgekehrt das Verhältnifs der Bestandtheile zu finden, wollte mir nicht gelingen, indem der Sättigungspunkt schwankend blieb, und die Auflösung stets noch auf Pflanzenfarben wirkte. Zum Glück ist aber die analytische Methode in diesem Falle nicht schwierig.

50 Gran des krystallisirten Salzes verloren in ei-

ner allmählig bis auf 550° F. gesteigerten Temperatur 27,25 Gran an Gewicht, die ich als Krystallisationswasser betrachte. Wird eine gleiche Menge Salz der Rothglühhitze ausgesetzt, so beträgt der Gewichtsverlust 29 Gr.; dann aber ist das Salz nicht mehr völlig auflöslich, daher dieser Verlust nicht ganz als Wasser angenommen werden kann. Der genaueste Versuch gab mir 28,31 Wasser in 50, oder 56,52 in 100 Theilen krystallisirten Salzes.

50 Gran krystallisirtes Salz wurden in Wasser aufgelöst und durch salpetersaures Blei gefället. Der Niederschlag wog nach dem Waschen, Trocknen und Rothglühen 49,8 Gr. Nun halte ich nach meinen mit dem arseniksaurem Blei angestellten, und nach einer Vergleichung derselben mit den von *Berzelius* veranstalteten Analysen, dieses Salz für eine Zusammensetzung von

Arseniksäure	7,27
und Bleioxydul	14,00,

wonach 49,8 Gr. arseniksaures Blei 17 Gr. Arseniksäure enthalten, und für das arseniksaure Natron sich folgendes Verhältniſs der Bestandtheile ergiebt:

Arseniksäure	17,00	oder	34,00
Natron	4,69		9,38
Wasser	28,31		56,62
	50.		100.

Ein Antheil Natron ist aber gleich 4, und es verhalten sich 4,69 : 17 = 4 : 14,5, so daſs in diesem Salze das Verhältniſs der Basis zur Säure wie 4 zu 14,5 ist, und das Salze eine Verbindung von 1 Anth. Natron mit 1 Anth. Säure darstellt. Das Gewicht eines

Antheils Arseniksäure ergiebt sich auch hieraus als genau = 14,5.

2. *Arseniksaures Kali.*

Dieses Salz ist seit langer Zeit bekannt, aber noch nicht genau untersucht. Es wurde zuerst dargestellt von *Macquer*, der es bei der Destillation einer Mischung von gleichen Theilen Salpeter und arseniger Säure als Rückstand in der Retorte erhielt. Das Salz krystallisirt gewöhnlich in vierseitigen rechtwinklichten Säulen, die sich in niedrigen einseitigen Pyramiden endigen. Einige sehr schöne Krystalle erhielt ich durch langsame Abdunstung: sie sind beinahe 3 Zoll lang und verhältnifsmäfsig dick, und werden allmählig dünner bis zu ihrer Spitze, so dafs sie beim ersten Anblick aus ungewöhnlich langen Octaëdern zu bestehen scheinen. Die Krystalle haben einen salzig-kühlenden Geschmack, beinahe wie Salpeter. An der Luft verändern sie sich nicht im geringsten. Ihr spec. Gewicht ist 2,638. Sie sind dichter und fester als die Krystalle des arseniksauren Natrons, wahrscheinlich weil sie weniger Wasser als dieses enthalten. Sie halten eine Temperatur von 550° F. lange Zeit aus, ohne zu schmelzen oder sich sonst merklich zu verändern. Doch werden die Theile zunächst den Wänden des Gefäfses etwas weifser und verlieren wahrscheinlich etwas Krystallisationswasser, obgleich an Gewicht nichts bedeutendes verloren geht. In der Rothglühhitze schmelzen sie und werden so flüssig als Wasser. In diesem Zustande ist das Salz beinahe farblos mit einer Beimischung von etwas Gelb, auch wohl

Grün, nachdem es kalt geworden. Nach dem Erstarren zersplittert es sich nach allen Richtungen, und zeigt dadurch eine Zusammenziehung seiner Masse an. Dieses erstarrte Salz ist weiſs und undurchsichtig oder höchstens durchscheinend. Es verliert durch diese Behandlung 7,5 Pc. an Gewicht. Es bleibt dabei völlig auflöslich im Wasser, daher kann man diesen Verlust gänzlich als Krystallisationswasser ansehen.

Das arseniksaure Kali ist unauflöslich in Alkohol, aber ziemlich auflöslich in Wasser: 100 Theile Wasser nehmen bei 42° F. 19.047 Salz auf. Das specifische Gewicht dieser Auflösung bei 60° F. ist 1,1154. In heiſsem Wasser ist das Salz weit auflöslicher als im kalten, daher eine gesättigte heiſse Auflösung beim Erkalten sehr leicht in Krystalle anschieſst.

Nach meiner Analyse besteht dieses Salz aus

Arseniksäure	—	65,426
Kali —	—	27,074
Wasser —	—	7.500
		100.

Wenn man in diesen Verhältnissen Arseniksäure und Kali aufgelöst zusammenmischt, so kann man durch Farbenreaction den Sättigungspunct nicht finden; in dieser Hinsicht verhält sich das Salz also eben so wie das Arseniknatronsalz.

3. *Arseniksaures Kupfer.*

Nicht weniger als fünf Abänderungen von krystallisirtem arseniksaurem Kupfer, die sich an Farbe und übrigem Ansehen von einander sehr unterscheiden, sind von Graf *Bournon* beschrieben und von *Chenevix* analysirt worden, aber freilich zu einer Zeit (1801),

da die Nothwendigkeit einer ganz strengen Analyse noch nicht fühlbar war; daher können wir zwischen den von *Chenevix* angestellten Untersuchungen und der stöchiometrischen Rechnung keine nahe Uebereinstimmung erwarten. Vier unter diesen Varietäten kommen in dem Kupferbergwerke zu Huel Garland in Cornwall vor; die fünfte ist von *Chenevix* künstlich dargestellt worden. Er schüttete nämlich arseniksaures Ammoniak in eine salpetersaure Kupferauflösung, und filtrirte die Flüssigkeit, um den entstandenen grünen Niederschlag abzusondern. Die Flüssigkeit wurde darauf durch Abdampfen concentrirt und eine bestimmte Menge Alkohol zugesetzt, wodurch ein Niederschlag von blauen rhomboëdrischen Krystallen entstand; diese waren nach *Chenevix* zusammengesetzt aus

Arseniksäure	—	14,50
Schwarzkupferoxyd	—	12,83
Wasser	— — —	8,82

Wenn nun (wie ich hier voraussetze) ein Partikel Arseniksäure 14,5 wiegt, und das Kupferoxyd die Zahl 10 hat, so kann man annehmen, daſs dieses Salz aus 1 Anth. Säure, 1 Anth. Oxyd und 8 Anth. (= 9 an Gewicht) Wasser besteht.

Die zweite der von *Chenevix* analysirten Arsenikkupfersalz-Varietäten kommt vor in dünnen sechsseitigen Tafeln von schöner Schmaragdfarbe und einem spec. Gewicht = 2,548. Die Zusammensetzung ist folgende (wenn wir 14,5 als Gewicht der Arseniksäure ansetzen):

Arseniksäure	—	14,50
Schwarz-Kupferoxyd		13,50
Wasser	— —	6,07

Stöchiometrisch berechnet besteht dieses Salz (unter den obigen Voraussetzungen) aus 1 Anth. Säure, 1¼ Anth. Oxyd und 6 Anth. Wasser, oder in Gewicht übertragen aus

Säure	—	—	14,50
Oxyd	—	—	13,33
Wasser	—	—	6,75

Die zweite und dritte Varietät kommen in ihrer Zusammensetzung nahe überein; nur an Wassergehalt scheinen sie sich zu unterscheiden. Auch in Farbe (grüner) und specifischem Gewicht (= 4,28) sind sie sich gleich. In wie fern ihre Krystallformen zu vereinigen sind, bleibt noch zu untersuchen. Die Bestandtheile dieser beiden Varietäten sind nach *Chenevix:*

		erste Var.	zweite
Säure	—	14,5	14,5
Oxyd	—	25,0	26,1
Wasser	—	10,5	7,4

Hier scheinen beide Varietäten 1 Anth. Säure mit 2½ Anth, Oxyd verbunden zu seyn, und an Wassergehalt sich in dem Verhältnifs zu unterscheiden, dafs die 9 Anth. (an Gew. 10,125) und die zweite 7 Anth. = 7,875) Wasser enthält.

Die erste Varietät des von *Chenevix* untersuchten natürlichen Arsenikkupfersalzes ist blau ins Grünliche, und hat ein specifisches Gewicht von 2,881. Die Bestandtheile sind nach dem genannten Chemiker:

Säure	—	14,5
Oxyd	—	50,0
Wasser	—	35,7;

wonach dieses Salz aus 1 Anth. = 12,5 Säure, 5 Anth.

= 50 Kupferoxyd und 32 Anth. = 36 Wasser zusammengesetzt ist.

Man sieht hieraus, dafs die Zusammensetzung dieser Salze nicht unvereinbar ist mit der stöchiometrischen Theorie, wenn man 1 Partikel oder Antheil Arseniksäure zu 14,5 an Gewicht ansetzt. Doch möchte noch eine genauere Analyse wünschenswerth seyn, die ich aus Mangel an diesen seltenen Mineralkörpern jetzt nicht anstellen kann.

4. *Arseniksaures Eisen.*

In den Cornwallschen Kupferbergwerken kommen kleine kubische Krystalle von dunkelgrüner Farbe vor, die *Chenevix* als arseniksaures Eisen mit etwas Kupfer versetzt erkannt hat. Nach Abrechnung dieser Beimischung ist nach *Chenevix* dieses Sal zusammengesetzt aus

Arseniksäure	—	14,50
Eisenoxydul	—	20,91
Wasser	—	4,83

Nehmen wir nun einen Antheil Eisenoxydul zu 4,5 an und die stöchiometrischen Antheile Arseniksäure und Wasser wie vorhin, so besteht dieses Arsenikeisensalz aus 1 Anth. = 14,5 Säure, 5 Anth. = 22,5 Eisen und 4 Anth. = 4,5 Wasser.

5. *Arseniksaures Blei.*

Schöne Exemplare dieses Salzes erhält man von dem Bergwerke Huel Unity bei Readruth in Cornwall. Es ist wachsgelb und krystallisirt in breiten sechsseitigen Prismen. Nach *Gregors* Analyse enthält dieses Salz (abgerechnet eine kleine Menge salzsaures Blei):

Arseniksäure	—	14,5
Bleioxydul	—	35,7

Wenn nun ein Antheil Bleioxydul 14 wiegt, so scheinen hier 2½ Anth. = 35 Bleioxydul mit 1 Anth. Arseniksäure verbunden zu seyn.

Es giebt noch ein anderes Arsenikbleisalz, welches durch Zutröpfeln von arseniksaurem Natron zu salpetersaurem Blei in Gestalt eines weißen pulverförmigen Niederschlags sich bildet; dieses besteht aus

Arseniksäure	—	7,25
Bleioxydul	—	14,00

und kann demnach als ein basisches, aus 2 Anth. Oxydul und 1 Anth. Säure zusammengesetztes Salz betrachte werden.

In dieser Abhandlung habe ich nun alle bekannte krystallisirbaren arseniksauren Salze untersucht, mit Ausnahme des Arsenikammoniaksalzes, wovon es zwei Abänderungen giebt, die nach vorläufigen Analysen mir ebenfalls anzuzeigen scheinen, daſs ein Antheil Arseniksäure zu 14,5 angesetzt werden muſs.

Zwei neue

Heilmittel

der Heilkunde vindicirt

von

Theodor von Grotthufs *).

Das erste dieser Heilmittel, das ich hiemit den Aerzten zur weitern Prüfung vorlege, ist die blutrothe *anthrazothionsaure Eisentinktur*, die am besten auf folgende Weise bereitet wird:

Zu einer Lösung des schwefelsauren Eisenoxyds in Alkohol giesse man eine Lösung des anthrazothionsauren Kali **) in Alkohol, und prüfe kleine Antheile

*) Aus dess. „*Physicalisch-chemischen Forschungen*, Erster Band. 1820. Nürnberg bei Schrag", ausgezogen, um auf diess reichhaltige Werk aufmerksam zu machen, und durch allgemeinere Bekanntmachung der hier vorgeschlagenen Heilmittel eine Prüfung derselben von Aerzten zu veranlassen.

Meinecke.

**) Das anthrazothionsaure Kali erhält man am leichtesten, wenn man drei Theile Berlinerblau mit einem Theile Schwefelkali zusammenreibt, einen Tiegel damit fast an-

gebildeten blutrothen Flüssigkeit, ob sie
es Hinzutröpfeln des Kalianthrazothionats
. Farbe wird, indem sich nach und nach
chlag bildet (von schwefelsaurem Kali,
im Alkohol unauflöslich ist), oder ob sie da-
ro wird, ohne einen Niederschlag zu geben,
erste alle mufs man der Flüssigkeit noch Kalian-
z onat, im letztern das Eisenoxydsulphat hin-

---

füllt, auf die Masse eine neinpassenden Deckel von Thon oder Marmor aufse en Tiegel eine halbe Stunde im Feuer fast roth, u ifst und nach dem Erkalten die Masse mit Weingei a igt. Während des Glühens entwickeln sich viele Am akdämpfe. Man mufs den Tiegel nach beendigter C on behutsam öffnen, weil sich die Masse gewöhnlich ophorisch entzündet. Sollte diese Entzündung eintreten, so giefse man nur sogleich eine hinreichende Menge Alkohol auf die ganze Masse, wodurch sie gelöscht und das anthazothionsaure Kali gelöst wird. Hierauf filtrire man die Flüssigkeit und lasse sie in gelinder Wärme verdampfen, so schiefst das Salz in schönen prismatischen Krystallspiefsen an. Es ist ihm gewöhnlich etwas rothes anthrazothionsaures Eisenoxyd beigemischt, das man durch behutsames Zutröpfeln von Kalilösung in anthrazothionsaures Kali umändern kann.

Meine Abhandlung über die Anthrazothionsäure, über deren Bereitung und Analyse befindet sich in diesem Journale XX. 225. Früher als *Porrett* scheinen *Winterl* (dess. Kunst, Blutlauge u. s. w. zu bereiten §. 2) *Rink* (N. allg. Journ. d. Ch. I. 407) und *Buchholz* (dess. Ausg. von *Grens* Grundrifs der Ch. I. 505) diese Säure in Verbindung mit andern Körpern dargestellt zu haben, ohne sie ihrer Natur und ihren Bestandtheilen noch zu kennen.

Th. v. Gr.

zufügen, und auf diese Art das beſste Verhältniſs empirisch anzumitteln suchen. Nachdem das schwefelsaure Kali sich nach und nach abgesetzt hat, wird die dunkelblauroth gefärbte Flüssigkeit abgelassen und in einer wohl verstopften Flasche kann sie an einem dunkeln Ort lange unverändert aufbewahrt werden.

Ehe ich es wagte, diese Tinktur innerlich anzuwenden, hielt ich es für nothwendig, wenigstens erst eine der Verbindungen der Anthrazothionsäure, rücksichtlich ihrer Wirkungen auf den thierischen Körper zu prüfen. Dieſs war um so nothwendiger, da nach *Porrets* Analyse die Anthrazothionsäure ein Gift enthalten soll, welches ich aber als irrig erwiesen zu haben glaube (m. s. meinen Beitrag zur Geschichte der Anthrazothionssäure in XX. Bd. von *Schweiggers* Journal). Ich wählte also zu dieser Prüfung das anthrazothionsaure Kali und gab einem eben erst flügge gewordenen und noch im Nest gefangenen Hänfling von diesem Salze einen halben Gran ein. Zugleich lieſs ich einem andern aus demselben Nest genommenen jungen Hänfling eine gleiche Gewichtsmenge Kochsalz verschlucken. Diese so äusserst zärtlichen Vögelchen schienen zwar beide zu leiden, wie dieſs aus der verlornen Munterkeit und aus der beschleunigten Bewegung der Lungenorgane äuſserlich an der Brust kenntlich war; indeſs erhohlten sie sich nach und nach beide, der mit Kochsalz gespeiste merklich eher, und fingen wieder an zu fressen. Den folgenden Tag als ich den mit anthrazothionsaurem Kali gespeiſsten Hänfling aus dem Bauer herausnehmen wollte, bekam derselbe einen ungefähr 10 Secunden dauernden epileptischen Anfall, der andere Vogel aber nicht, obwohl er sich in demselben Bauer befand und die Furcht,

von meiner Hand ergriffen zu werden, auch auf ihn wirken mufste. Den dritten Tag schienen beide Vögelchen gleich munter und völlig hergestellt zu seyn. Ich versuchte nun die Wirkung des Salzes auf einen mittelmäfsig grofsen Jagdhund. Dieser erhielt *fünf Gran* vom trocknen anthrazothionssauren Kali und mufste sie verschlucken. Ich beobachtete das Thier mehrere Stunden lang, ohne die geringste Veränderung seines natürlichen Gesundheitszustandes wahrnehmen zu können. Er gab zwar anfangs einige Zeichen von Eckel zu erkennen: es kam aber nicht zum Vomiren, so dafs dieser Eckel wohl nur von dem unangenehmen, fremdartigen Geschmack verursacht worden seyn mufste. Er wurde noch denselben Tag zur Jagd gebraucht und war und blieb munter.

(Beiläufig mufs ich noch anmerken, dafs ich acht Tage später demselben Jagdhunde vom eisenblausauren Kali zwanzig Gran auf einmal und eine Stunde später wieder eben so viel mit Wasser eingab, auch alle Vorsicht beobachtete, dafs er die ganze Portion von 40 Gran gänzlich verschluckte, und dafs dessen ungeachtet der Hund, den ganzen Tag hindurch, gar keine auffallende Veränderung seines natürlichen Gesundheitszustandes verrieth. Da nun nach Herrn *Coulons* Beobachtungen (Annales de Chemie, October 1814) die mit Wasser sehr verdünnte Blausäure, schon zu 60 bis 80 Tropfen genommen, auf den Körper des Menschen unangenehme Empfindungen hervorbringt (m. s. auch Orfila's Traité de Boison. T. II. p. 173), so wird es ziemlich wahrscheinlich, dafs die Blausäure durch den Beitritt des Eisens ihre giftigen Eigenschaften wenigstens zum Theil verliert. Es müfsten aber noch Beobachtungen mit reiner Eisenblausäure

(wie sie *Porret* dargestellt hat) und mit eisenfreien blausauren Kalien u. s. w. angestellt werden.)

Diese Erfahrungen überzeugen mich, dafs die Verbindung der Anthrazothionsäure, mit Kali, wenigstens in geringer Dosis angewandt, für den thierischen Körper kein Gift ist. Um so weniger urtheile ich, wird es die Verbindung der Säure mit Eisenoxyd seyn können. Ich nahm also selbst Anfangs 5 Tropfen von einer sehr dunkelrothen anthrozothiansauren Eisenoxydtinktur, und stieg damit täglich zwei bis dreimal bis auf 10 und 15 Tropfen. Nach achttägigem Gebrauch schienen mir meine sehr geschwächten Verdauungskräften merklich gestärkt zu werden, auch erzeugte das Mittel keine Verstopfung, wie es sonst wohl von Eisenmitteln zu geschehen pflegt. Da indefs die Eisenmittel für meinen sehr reizbaren und kränklichen Körper nicht passen, so mufste ich das Mittel wieder aussetzen.

Bald darauf fand ich, durch diese Erfahrungen sicher gemacht, Gelegenheit, die rothe Eisentinktur einem Bauer zu verordnen, der mich um Hülfe ersuchte. Dieser Mensch litt seit anderthalb Iahren an einer mit grofser Abmagerung verbundenen Diarrhoe, und da er schon mancherlei Mittel vergeblich angewandt hatte, so gab ich ihm ein paar Unzen rother Eisentinktur, und liefs ihn, davon täglich dreimal zu 10 bis 20 Tropfen nehmen. Diefs Mittel schlug so gut an, dafs der Patient, der vorher gegen alle Arzneyen grofsen Wiederwillen gezeigt hatte, selbst nach einiger Zeit mich wieder um dieselbe Tinktur ersuchte. Er sagte mir dabei, es seyen ihm während des Gebrauchs viel Spulwürmer abgegangen.

Vor einiger Zeit kam ich auf die Idee, dafs der

rothfärbende Bestandtheil des Bluts vielleicht [anthrazothionsaures Eisenoxyd seyn könnte. Die Versuche, die ich darüber, jedoch nur (wegen Verhinderungen) ganz oberflächlich, anstellte, entsprachen dieser Idee keinesweges. Besser habe ich mich überzeugt, daſs die von *Sertürner* entdeckte Mekansäure, obgleich sie manches Analoge mit der Anthrazothionsäure zeigt, durchaus nicht mit letzterer zu verwechseln ist. So z. B. werden mekonsaure Salze noch vor der Glühhitze zersetzt, und geben mit concentrirten, oxydirenden oder dehydrogenirenden Säuren keinen Schwefel, dagegen die anthrazothionsauren Salze die Glühhitze im irdenen Tiegel, ohne zersetzt zu werden, vertragen, und durch jene Säuren Schwefel aussondern.

Das *zweite Heilmittel*, das ich hier zur genauern Prüfung Aerzten vorlege, ist ein vom Prof. *Döbereiner* (im 8ten Bande von *Schweiggers* Journal p. 407) vorgeschlagenes. Da meines Wissens noch keine Erfahrungen darüber bekannt gemacht sind, so will ich die meinige mittheilen. Sie betrifft nämlich die Wirkung der *Gährbäder* Wegen mancherley Nervenzufälle, die mich vorzüglich des Nachts am Schlaf störten (die aber freilich nur ein secundäres Uebel bei mir sind, indem das primitive nicht zu heben ist), wurden mir von einem erfahrnen Arzt lauwarme Wasserbäder vorgeschlagen. Ich hoffte gröſsere Wirkung von Gährbädern, und gebrauchte diese statt jener. Wirklich entsprach der Erfolg meiner Erwartung, die überspannte Nervenreizbarkeit lieſs schon nach dem Gebrauch von 15 bis 20 Bädern nach, und nachdem

ich 40 Bäder genommen hatte, fand ich mich sehr erleichtert und genoſs wieder eine Zeitlang eines erquickenden Schlafs. Um diese Bäder zu bereiten, lieſs ich ½ Lof (rigisches Maaſs) Gerstenmalz, wie zur Bereitung der Bierwürze, kleinschroten und mit siedendem Wasser behandeln. Das erhaltene Infusum wurde nun mit Hefen bei gehöriger Temperatur in Gährung gebracht. Wenn die Mischung in völliger Gährung war, stieg ich hinein und verweilte jedesmal eine halbe Stunde darin. Es gewährt eine sonderbare Empfindung (sensus formicationis), eine so ungeheure Menge von kohlensauren Luftbläschen am Körper emporsteigen zu fühlen. Dasselbe Bad kann, ohne daſs Anwendung von künstlicher Wärme erforderlich wäre, nach 12 Stunden noch immer eben so benützt werden, und diese Bäder ähneln auch hierin den natürlichen, daſs sie sich durch sich selbst warm erhalten. Was den Gehalt an Kohlensäure betrifft, so übertrifft ein solches Bad gewiſs alle natürlichen Wasserbäder, und die hydrogalvanischen Kräfte können wohl auch nirgends reger seyn, als in einem solchen Gährbade.

Ueber die durch äussere Temperaturerhöhung der Körper bewirkte Phosphorescenz*)

vom
Professor Dr. Heinrich
in Regensburg.

Wenn man alles Selbstleuchten der Körper, welches mit keinem Verbrennen begleitet ist, Phosphoresciren nennt, so muſs man auch das Leuchten und selbst das Glühen der Körper, das bei mäſsiger Temperaturerhöhung eintritt, zur Phosphorescenz rechnen. Da diese Art der Phosphorescenz bis jetzt noch weniger unter-

*) Vergl. des wichtigen Werks: *Ueber die Phosphorescenz* 1820, zweite Abtheilung, welche besonders reichhaltig ist, indem darin ausser der Phosphorescenz auch die übrigen bei der Erwärmung der verschiedenen Körper eintretenden Erscheinungen angezeigt werden. Die vorzüglichsten auf die Phosphorescenz sich beziehenden Thatsachen hat der Herr Verf. in obigem Aufsatze ausgehoben und mit neuen Bemerkungen vermehrt.

D. Red.

sucht worden ist als die durch Sonnenstrahlen bewirkte, so habe ich diesem für die Experimentalphysik wichtigen Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Dem verewigten Fürsten Primas *v. Dalberg* verdanke ich die zu dieser Untersuchung nöthigen bedeutenden Hülfsmittel.

Bei meinen Versuchen bediente ich mich im Allgemeinen der in meiner vorigen Abhandlung beschriebenen Apparate und Materialien. Zum Aufenthalte diente wiederum der daselbst beschriebene finstere Kasten; zur Erhitzung der Körper eine dicke kupferne Schaale mit einem erhabenen Rande, von etwa 37 Kubikzoll Inhalt, welche immer rothglühend in den Kasten gereicht wurde; mit dem Auflegen der Substanzen wartete ich den Augenblick des verschwindenden Glühens ab. Da ich aber alle Fossilien unter dreierlei Gestalten (als Stücke von 1 bis 4 Kubikzoll, als grobkörniges und als feines Pulver) prüfte, so wurden die gröſsern Stücke, welche einen höhern Grad der Hitze erfordern, bereits beim Erhitzen der Schaale eingelegt, und mit dieser glühend in den Kasten gebracht. Zwei Gehülfen waren beschäftigt, das Kohlenfeuer zu unterhalten, die Schaale zu erwärmen und zu überreichen, die Materialien zu liefern und mir wieder abzunehmen u. s. w. Zur Bestimmung der Zeit diente auch hier ein vernehmbar oscillirendes Secundenpendel. Ich habe im Ganzen etwa tausend Versuche angestellt, von welchen ich hier die Hauptresultate mittheile, indem ich in Hinsicht des Einzelnen auf die zweite Abtheilung meines Werks über die Phosphorescenz verweise.

Phosphorescenz erdiger Fossilien.

Ich mache vorzüglich auf folgende Erscheinungen aufmerksam:

1. Alle Kalkerden und Kalksteine, in ihrem natürlichen Zustande auf einen gewissen Grad erhitzt, leuchten im Dunkeln ohne Ausnahme.

2. Die Flufsspathe behaupten auch hier den ersten Platz; denn sie fordern zum Leuchten einen niedrigern Grad der Wärme, und halten bei gleicher Temperatur länger, als alle übrigen, aus. Hierauf kommen die kohlensauren Kalkerden; manche Individuen, z. B. ein weifser Tyroler Marmor, ein weifser Kalksinter, ein Stinkstein, u. a. m. gaben an Schönheit des Lichts dem Flufsspath wenig nach. Minder zeichnen sich die phosphorsauren, am wenigsten die schwefelsauren Kalkerden aus.

3. Unter den verschiedenen Schwerspathen leuchteten der Witherit am besten, der Bologneser am schlechtesten.

4. Die Phosphorescenz des Kieselgeschlechts kommt zwar jener des Kalkgeschlechts lange nicht gleich; doch bewirkt die Hitze des zu glühen aufhörenden Kupfers bei gelbkörnigem Pulver dieser Steine durchaus ein Leuchten; mittelmäfsige Bruchstücke hingegen fordern eine noch höhere Temperatur; vorzüglich die Edelsteine. Bei manchen reichte selbst die Glühhitze des Kupfers nicht aus, z. B. bei Chrysolith, Chrysopras, Beryll, Granaten. Die schönste Phosphorescenz nach dem Diamant gewährten der sächsische Topas, der Amethist, einige Jaspis, Bergkrystalle, Schmaragden, Hyacinthe, u. dgl. Der Leucit scheint ein bereits ausgebrannter Granat zu seyn, indem er selbst

zu Pulver zerstofsen nicht mehr leuchtet. Die durch Metalloxyde gefärbten Gläser leuchten besser als weifses Glas; Kiesel und Flufssand besser als gefärbtes Glas.

5. Alle Steine des Talkgeschlechts leuchteten, einige sogar schön, doch müssen sie zu gröblichem Pulver zerstofsen werden. Dieses Leuchten ist besonders merkwürdig.

6. Auch das Thongeschlecht enthält einige sehr gute Phosphorn dieser Art, z. B. Feldspath, Wetzschiefer, Chloritschiefer; im Durchschnitt aber gilt der Erfahrungssatz, dafs die Thonarten bei dieser Phosphorescenz der Erden und Steine den letzten Platz einnehmen.

7. Die künstlichen Leuchtsteine leuchten zwar alle, aber keiner zeichnet sich darin bei der Erwärmung besonders aus.

Phosphorescenz der Salze.

Hier zeigt sich ausser dem permanenten, auch noch ein Funkenlicht beim Aufstreuen, ohne Dauer.

Die Feuchtigkeit hindert auch da die schöne Phosphorescenz. Kein Salz leuchtet, welches durch Erhitzen schmilzt. Kochsalz wurde durch vorläufiges Glühen in seiner Leuchtkraft geschwächt, ätzendes Kali ganz untauglich gemacht, Salpeter verbessert.

Metalle und Erze.

An diesen bemerkt man nach der Erwärmung dreierlei Arten von Licht: Funkenlicht, ruhiges Leuchten, schwaches Verbrennen.

Funkenlicht entsteht, wenn die Metalle in feinen Körnern oder Feilspähnen auf das dunkelheifse Kupfer gestreut werden, — etwa ein augenblickliches Glühen? Man bemerkt es aber auch bei mehreren Metalloxyden auf nassem Wege.

Ein ruhiges mehrere Secunden anhaltendes Leuchten gewähren die natürlichen Metalloxyde, als Kupfererz, Malachit, Schwefelkies, Magnetstein, Bohnerz, Ocher, Umber, Zinkoxyde, Spiefsglanzerz, Erdkobalt, Braunstein, u. dergl. Etwa ein Leuchten der Gebirgsart?

Ein wahres Verbrennen geht vor bei allen geschwefelten Metallen.

Die Metallkörper stehen rücksichtlich der Phosphorescenz im Mittel zwischen den verbrennlichen und unverbrennlichen Körpern.

Phosphorescenz verbrennlicher Substanzen.

Hier zeigt sich das dreifache Licht noch deutlicher als bei Metallen. Das Funkenlicht beim Aufstreuen der Substanzen bemerkt man vorzüglich bei den verbrennlichen Fossilien, seltener bei Vegetabilien, am seltensten bei thierischen Körpern.

Ein auffallendes Verbrennen mit Flamme stellte sich nur beim Schwefel und Zucker ein, aber ein schwaches, länger anhaltendes Flämmchen läfst sich bei allen Substanzen des Pflanzen- und Thierreichs wahrnehmen.

Merklich ausgebrannte Körper: Gagat, Laven des Vesuvs, Bimsstein, Pulver der Schmidekohle u. dergl. leuchten sehr schwach; die Baarten des Wallfisches und Gorgonia Flabellum blieben ganz dunkel.

Was gleich beim ersten Versuche in Kohle oder entsäuerte Kalkerde übergeht, taugt ein zweites Mal nicht mehr.

Mancherlei Versuche mit Oelen und thierischen Fetten.

Bis zum Aufwallen erhitzte Oele hören im Dunkeln bei folgenden Graden auf sichtbar zu leuchten: Terpentinöl bei 68° R., Steinöl bei 75°, Leinöl bei 85°, Nuss- und Mohnöl bei 90°, Rübsenöl bei 155°, Olivenöl bei 180°, Mandelöl bei 200°, weiſses Wachs bei 135°, Schaaffett 135°, Schweinfett 153°, Ochsenfett 156°, Butter bei 142°. Merkwürdig ist's, daſs sich beim Destilliren dieser Oele kein Leuchten zeigt.

Leuchten des Phosphors.

Das Leuchten des gewöhnlichen Stangenphosphors hängt vorzüglich von seiner Temperatur ab, unter der Temperatur von + 2° R. hört es gänzlich auf, ausser wenn der Phosphor mit Eis versetzt ist: in diesem Falle leuchtet derselbe noch bei — 4° R. (Merkwürdig ist's, daſs der eingefrorne Phosphor zugleich mit dem Eisen gleichmäſsig verdunstet, ohne eine merkliche Spur zurückzulassen).

Das Leuchten des Phosphors im Stickgase und andern die Verbrennung nicht nährenden Luftarten ist hinlänglich bekannt: es ist ein reines Lichtphänomen, das sich vom Verbrennen unterscheidet. Das Stickgas befördert sogar sein Leuchten, wenigstens hält das Leuchten darin bis zum Gefrierpunkt des Wassers an, während es in der atmosphärischen Luft bei

+ 2° R. und im Sauerstoffgase schon bei + 10° R. aufhört.

Oele verhindern im Allgemeinen das Leuchten des Phosphors: im Nelkenöle, im Anisöle und im Olivenöle leuchtete selbst der geschmolzene und bis 45° R. erhitzte Phosphor nicht, Bis sich derselbe aufzulösen aufing. Steinöl giebt mit Phosphor nur beim Schütteln ein schönes Lichtphänomen; Terpenthinöl schien anfangs sein Leuchten ganz zu zerstören, Wachs dagegen vermehrte dasselbe. Einen besondern schönen Anblick hat man, wenn man Wachs und Phosphor in einem Glase zusammen erhitzt.

Auch durch Berührung mit Schwefel wird das Leuchten des Phosphors verstärkt: ein bis auf 0° R. erkalteter, folglich nicht mehr leuchtender Phosphor kann durch aufgestreutes Schwefelpulver von derselben Temperatur sogleich wieder zum Leuchten gebracht werden.

Im Weingeist, der bis zum Aufwallen erhitzt wurde, blieb der Phosphor dunkel.

Die Säuren scheinen im Allgemeinen das Leuchten aufzuheben: wurde Phosphor in Schwefelsäure getaucht, so konnte durch starke Erhitzung kein Leuchten desselben bewirkt werden; in mäſsig erwärmter Salpetersäure zeigt der Phosphor keine Spur von Licht; eben so wenig in Essigsäure, und Salzsäure; nur durch Schütteln kann man hier Licht erregen.

Zerflossenes Weinsteinkali beförderte das Leuchten.

Ueber die zum Leuchten nöthige Temperatur, vorzüglich bei Fossilien.

Es hält zwar schwer, den Wärmegrad genau zu bestimmen; bei welchen die erhitzten Kërper zu leuchtan aufhören, doch dürften folgende Angaben der Wahrheit sehr nahe kommen.

1. Das Licht des *Flufsspaths* verschwindet unter Wasser bei 80°; 70°; 60°; 50° R. nach Verschiedenheit der Probstücke; in freier Luft auf einen Ofen kann es bis 40° aushalten.

2. Bei Diamanten wechselt die Lichttemperatur von 90° bis 170° und darüber. *Rob. Boyle* konnte zwar seinen Diamant schon durch die Wärme der Hand leuchtend machen; allein er liefs ihn früherhin vom Sonnen- oder Kerzenlicht bestrahlen. Auf diese Art leistet der grüne Flufsspath dieselben Dienste.

3. Der *Apatit* aus Estremadura hält bis 80° R. und noch darunter aus; der deutsche leuchtet nicht so lange.

4. Bei den kohlensauren Kalkerden, vorzüglich bei den *Marmorarten*, kann man 200° R. als die mittlere Temperatur annehmen, bei der das Licht verschwindet; allein sie erstreckt sich von 160° bis 260° R.

5. *Rosenquarz* aus Baiern hielt bis 195° aus: *Feldspath* bis 220°, *Carniol* und *Smaragd* bis 245° (Hier ist immer von grobkörnigem Pulver die Rede).

6. Die *Talk*- und *Thonerden* leuchteten auf stark erhitztem Quecksilber in kleinen Stücken gar nicht, in Pulvergestalt äusserst schwach, ohngefähr bis 275°, so auch der Labrador, der Zeolith, u. a.

7. Im Allgemeinen kann man annehmen, dafs alle Erden und Steine, wenn sie anders zu dieseer Phos-

phorescenz tauglich sind, bei der Temperatur des kochenden Quecksilbers zu leuchten anfangen, die meisten aber schon viel früher.

8. Unter den künstlichen Präparaten zeigte *Canton's* Phosphor (gebrannte Austernschaalen mit Schwefelleber) das Sonderbare, dafs er unter Wssser bis 55° R. zu leuchten fortfuhr, also dem beſsten Fluſsspath gleich kam.

9. Aus der Dauer leuchtender Substanzen des Thierreichs läſst sich schlieſsen, dafs ihre Leuchttemperatur nicht über 200° R. betrage.

10. Wüſste man genau, bei welcher Temperatur rothglühendes Kupfer im Dunkeln zu leuchten aufhört, und nach welchem Verhältniſs diese Temperatur in den folgenden Zeitmomenten abnimmt, so könnte man aus der Dauer der Phosphorescenz, welche für jedes Individuum angegeben ist, auf den hiezu treffenden Wärmegrad schlieſsen. Obgleich uns hiezu die nöthigen Vorkenntnisse fehlen, so sieht man doch, daſs jene Angaben nicht ganz ohne Nutzen dastehen.

Ueber das gefärbte Licht phosphorescirender, glühender, und mit einer Flamme brennender Körper.

Das Farbenspiel der durch Erwärmung leuchtenden Körper ist so mannigfaltig, daſs sich im Allgemeinen darüber kaum etwas Bestimmtes und Constantes angeben läſst; man muſs sich also an das halten, was öfter zutrifft, und vorherrschend ist. Mit dieser Einschränkung stellen sich folgende Farben am häufigsten dar:

Bei *kohlensauren* Kalkerden, gelb und weiſs, grün sehr selten.

Bei *fluſssauren*: gelb, blau, grün, gröſstentheils beisammen.

Bei *phosphorsauren*: grün und gelb, gewöhnlich einzeln.

Bei *schwefelsauren*: gelb und weiſs.

Bei *arseniksauren*: grünlich und blau.

Bei'm *Barytgeschlecht* ist Gelb vorherrschend.

Bei'm *Kieselgeschlecht*: weiſs, gelb, grün.

Bei'm *Thongeschlecht*: weiſs und gelb, selten grün.

Bei'm *Talkgeschlecht*: weiſs und gelb.

Bei Metallstufen und Metalloxyden kann man alle Farben sehen.

2. Es folgen die Farben in gewisser Ordnung bei *abnehmender* Temperatur auf einander: z. B. bei den *Fluſsspathen* so: hellglänzend, violet, grün, weiſslich, oder: hellglänzend goldgelb, gelblich, weiſslich, oder: dunkelgrün, smaragdgrün, blaſsgrün, weiſslich; violet, dunkelblau, hellblau, schwach weiſs, oder: blau, grün, hellgelb, weiſslich. Auf ähnliche Art wandeln andere Steinarteu ihre Farben. Soviel scheint hiebei ausgemacht, daſs sich das *blaue* Licht stets früher äussert, als das *grüne*.

3. Es lohnte sich der Mühe, zu untersuchen, ob die Farben bei *steigender* Temperatur in umgekehrter Ordnung erscheinen; dieſs geschah mit Fluſsspath und Feldspath. Wirklich leuchtete *Fluſsspath* stufenweise erwärmt anfangs mattweiſslich, dann gelblich, grün, bläulich, endlich violet; letzteres sehr schön und anhaltend. Etwas gröſsere Stücke erreichten das Violet nicht, sondern blieben beim Hellgrün stehen; bis zum glänzenden Weiſs schwang sich nur das Pulver.

Feldspath zeigte unter ähnlichen Umständen anfangs schwaches Licht, dann gelb, grün, blau, glänzend hell.

Hieraus scheint zu folgen, daſs, wenn Licht durch Temperaturerhöhung aus den Körpern entweicht, die minder brechbaren Strahlen früher austreten, als die mehr brechbaren; etwa weil letztere von der Materie stärker angezogen werden?

4. Warum die Flamme unserer Brennmaterialien wie des Weingeistes, Schwefels, Wasserstoffgases, Wachses, Talges so oder anders gefärbt erscheint, hängt theils von den Körpern selbst, theils von äussern Umständen ab. Das Verbrennen in Sauerstoffgas giebt uns hierüber einigen Aufschluſs; es überzeugt uns, daſs die Flamme blendend hell und weiſs ist, so oft die Zersetzung der Körper rasch und bei sehr hohen Graden der Hitze vor sich geht, dasselbe bemerkt man im Brennpunkt groſser Brennlinsen, und im Probierofen. Allein man muſs nicht vergessen, daſs bei allen eigentlichen Brennarten Licht und Wärme zum Theil auch dem umgebenden Medium, der Luft, zugehören. Dadurch wird die Erklärung verwickelter.

Verschiedene Fragen und Bemerkungen.

I. *Welche Körper leuchten durch äussere Temperaturerhöhung am besten, und welche gar nicht?*

1. Nicht verbrennliche Fossilien nehmen an Leuchtkraft nach folgender Ordnung ab: Fluſsspath, kohlensaure Kalksteine, einige Steine des Thongeschlechts, die Schwerspathe — hiemit schlieſsen die guten Phos-

phorn. Das Kiesel-, Thon- und Talkgeschlecht liefert nur mittelmäſsige, zum Theil sehr schwache. Gar nicht leuchten *a*) tropfbarflüssige, nicht verbrennliche Substanzen, *b*) durch Feuer bereits ausgeglühte oder ausgebrannte Körper. Mit anderen Worten:

Diejenigen Substanzen leuchten durch Erhitzung am schönsten, welche am wenigsten brennbar, und zugleich mit einer Säure verbunden sind, worunter sich die fluſssauren und kohlensauren Kalkerden auszeichnen. Es leuchtet kein Tropfbarflüssiges, welches durch Erwärmung zwar in elastische Dämpfe übergeht, bei der Erkaltung aber wieder die vorige Aggregatform annimmt, z. B. Wasser, Quecksilber. Ohne Zersetzung giebt es keine Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung. Ebendarum haben ausgeglühte und ausgebrannte Fossilien ihre Leuchtperiode bereits überlebt.

2. Unter den verbrennlichen Körpern behaupten Kunkels Phosphor und der Diamant den ersten Platz; obwohl das Leuchten des Diamants bei so mäſsiger Wärme nichts weniger als ein Verbrennen ist. Dann folgen die Substanzen des Pflanzenreichs, und vorzüglich jene des Thierreichs, welche einen dreifachen Brennstoff als Grundlage enthalten, den *Kohlen- Wasser-* und *Phosphorstoff*, als Bohnen, Mays, Roggenmehl; thierische Knochen, Zähne, Klauen, Hörner u. s. f. Reichhaltigkeit an Phosphorstoff und an Kohlenstoff vermehrt die Leuchtkraft; Zucker und Mastix leuchten schwach: Steinkohlen, Torf, Gagat noch schwächer: die Schmidekohle, der Bimsstein und ächte Laven feuerspeiender Berge beinahe gar nicht mehr.

II. *Wie kann man den Körpern diese Phosphorescenz nehmen und wie wieder geben?*

1. Durch einen hohen und andauernden Grad von Glühhitze kann allen, selbst den unverbrennlichsten Fossilien die Leuchtkraft entzogen werden; hievon ist auch das Kieselgeschlecht nicht ausgenommen. Durch Zurückgabe der im Feuer verlornen Bestandtheile kann man sie wieder zu guten Phosphorn umschaffen, was freilich nur selten angeht. Beide Sätze gründen sich auf zahlreiche Versuche.

2. Auf eine ganz eigene Art wirkt hiebei die verstärkte Electricität. Kohlensaurer Kalkstein, Flufsspath, und Schwerspath, welche durch starkes Glühen ihre Leuchtkraft verloren hatten, wurden durch electrische Schläge einer Verstärkungsflasche wieder hergestellt.

III. *In welchen Fällen ist dieses Leuchten ein Verbrennen, in welchen nicht?*

Die Versuche zeigten, dafs die eigentlichen Combustibilien das Leuchten auf der erhitzten Kupferplatte zwar allemal mit einem Verbrennen beginnen, zuletzt aber so schwach auslassen, dafs ihr Licht rein phosphorisch zu seyn scheint, um so mehr, da es auch in den unathmenbaren Gasen fortdauert.

Spiefsglanzerz, Graphit, Bernstein, thierische Knochen, Austernschaalen, Mays, u. dergl. fuhren in kohlensaures Gas versenkt zu leuchten fort, wie im freien Raum des dunklen Kastens, da doch ein gleichzeitig versenkter glimmender Holzspahn, hell auflodender Schwefel, u. dergl. augenblicklich verloschen.

Olivenöl wurde in einer geräumigen Glasröhre so stark erhitzt, dafs es ohne Dacht mit Flamme zu brennen fortfuhr. Kaum wurde es in kohlensaures Gas versenkt, so verlosch die Flamme, das schwache Leuchten aber dauerte fort. Verbrennliche Substanzen scheinen also ein doppeltes Lichtphänomen zu zu äussern, nämlich *mit* und *ohne* Verbrennen. Die regulinischen Metalle verhalten sich gerade so. Uebrigens kann man freilich das Phänomen verschieden erklären, weil sich in obigen und ähnlichen Fällen die Grenzen zwischen Leuchten, Glühen, Verbrennen nicht bestimmt abstechen lassen. Wohin gelöst z. B. das Leuchten des Stangenphosphors mitten in einem Eisklumpen bei der Temperatur — 4° R, und im Stickgase bei dem Frostpunkte, während der Phosphor im Sauerstoffgase bei + 10° R. nicht mehr leuchtet, aber bei 20° R. plötzlich entbrennt?

Neuere Nachträge.

Ich schliefse diese Abhandlung mit einigen Nachträgen zu dem zweiten Abschnitt meines Werks über die Phosphorescenz.

1. Wer sich die Mühe giebt, meine Versuche über das Leuchten der Körper durch Temperaturerhöhung mit den Arbeiten meiner Vorgänger zu vergleichen, der wird sich leicht überzeugen, wie mangelhaft unsere Kenntnisse und wie unrichtig unsere Ansichten über diesen Gegenstand vor kurzem noch waren. Hiezu reicht schon eine flüchtige Uebersicht der von mir gelieferten Tabellen hin. S. 161, 174, 181, 185, verbunden mit der Einleitung und mit dem 6ten und 7ten Kapitel. Man schränkte sich auf einige Mineralien ein, erhitzte sie gewöhnlich nur auf glü-

henden Kohlen, sorgte für gute Beschaffenheit des Auges beinahe gar nicht, setzte das Thermometer ganz bei Seite, u. dergl., und behauptete nichts desto weniger ganz unbedingt: diese oder jene Fossilien leuchten durch Erhitzen gar nicht, nur wenige mehr oder minder gut, u. s. f. Die Belege hierüber wären leicht zu geben. —

2. Der Diamant und der Flufsspath erregten auch hier zuerst unsere Neugierde. Die zuverlässigen Nachrichten vom Diamant gehen bis 1663 zurück (*de Adamante D. Clayton. Rol. Boyle*), die vom Flufsspath glaublich nur bis 1710 (*Misc. Berol.* 1,97). Da aber letzterer leicht zu haben ist, so wurden ohne Vergleich mehrere Versuche damit gemacht; erst spät entdeckte man, dafs sich ein in Sibirien vorkommender Flufsspath beym Erhitzen ganz vorzüglich auszeichne sowohl durch den Glanz als durch die grüne Farbe des Lichts, man nannte ihn daher *Chlorophan, grünscheinend;* hievon will ich nachtragen, was mir seither bekannt geworden ist.

3. In den Abhandl. der kais. Acad. d. Wiss. von St. Petersburg auf das Iahr 1783 (*Nova Acta. T. I. pag.* 157. *histor.*) giebt Hr. *Pallas* Nachricht von einem an die Academie überschickten sehr schönem Flufsspath aus Katharinenburg in Sibirien, welcher die Eigenschaft durch Erwärmung zu leuchten in einem so hohem Grade besafs, dafs schon die Wärme der Hand dazu hinreichte, wenn man ihn eine halbe Minute darin verschlossen hielt. Das Licht war hiebei nur weifslicht und matt, gieng aber schon bei der Hitze des siedenden Wassers in's Grüne über, und verbreitete sich endlich gleich einer leuchtenden Atmosphäre auf mehrere Zolle, wenn ein höherer Grad

der Wärme angebracht wurde. Kein anderer Spath kam diesem an Schönheit gleich; geprüft wurden sibirischer Flufsspath von Garpenberg, Schlangenberg und Ouboukoun: Englischer von Cornwallis und Derbyshire; sächsischer von Breitenbrun, Elsafsischer u. dergl. Die grünen Bruchstücke leuchteten durchaus am schönsten, und ihr Licht gieng bei zunehmender Wärme in das lebhaftestn Blau über.

4. Noch umständlicher handelt Hr. *Bas. Sewergin* von den verschiedenen Flufsspatharten des russischen Reichs, und namentlich vom sogenannten Chlorophan aus der Grube *Klitschkinskoy* bey *Nertschinsk* (*Nova Acta*, *T. XI. pag.* 382 — 388). Er kömmt dunkelblau und grau, dunkelblau und weifs, grau grünlicht ins blaue spielend, auch schielernd vor: mehr oder minder durchscheinernd: sein Gefüge weder ganz spathig, noch durchaus compact: wenig glänzend, dem Fettglanze sich nähernd mit mehr leuchtenden Punkten: sehr brüchig und splittrig: auf glühenden Kohlen nicht knisternd: bläulicht und smaragdgrün leuchtend, selbst bei hellem Tage bemerkbar; der Versuch läfst sich sechsmal nacheinander wiederholen; nur tritt die Phosphorescenz immer etwas später ein. Die Versuche mit Spathpulver nehmen sich noch schöner aus. Im nächstfolgenden Band der akad. Schriften von St. Petersburg (*Nov. Act. T. XII. pag.* 572, *seq.*) zeigt Hr. *Sewergin*, dafs dieses Leuchten mit grünen und blauen Licht dem Chlorophan nicht ausschliefslich eigen ist, und dafs man es bey vielen kohlensauren Kalkerden bemerkt. Aus diesen drei Nachrichten wird erläutert und zum Theil berichtiget, was über das Leuchten des Chlorophan in des Hrn. v. *Crell Annal.* 1795. *I.* 534. vorkömmt. Wir sehen daraus,

dafs diese berüchtigten Eigenschaften ausser dem Flufsspath von Nertschinsk noch vielen anderen aus Sibirien zukommen: dafs die grünen Exemplare noch besser leuchten als die blauen: dafs es vom Zufall abhangt, ausgezeichnete Exemplaren zu erhalten: dafs man auch bei kohlensauren Spathen, Marmorn, und dergl. dieses Lichtspiel bemerkt, wie aus meinen Versuchen vielfältig hervorgeht: dafs also der Chlorophan von der befsten Art, vor anderen Fufsspathen, ja selbst vor den kohlensauren Kalkspathen nichts voraus hat, als dafs er schon bei einem mittelmäfsigen Wärmegrad zu leuchten anfängt.

5. Im 6. *Kap.* handelte ich umständlich von der zum Leuchten nöthiger Temperatur bei Fossilien u. dergl. Für den gewöhnlichen Flufsspath fand ich ohngefähr 50 Gr. R., für einige Diamante 80 Gr. Dafs beide schon durch die Wärme des menschlichen Körpers können leuchtend werden, und dafs hiebei vieles individuell sey, erfahren wir aus folgenden Nachrichten:

a) Robert *Boyle* sah Clayton's Diamant leuchten, wenn er ihn längere Zeit an seinen im Bette erwärmten Körper hielt. (*de Adamante in tenebris lucente brevis enarratio. Opp. T. I. Genev.* 1680).

b) *Pallas* brachte ein Stückchen Flufsspath von Katharinenburg zum schwachen Leuchten, indem er es nur eine halbe Minute in seine Hand verschlofs.

c) Im *Journal de Physique* (T. LV. p. 60) kömmt ein Brief von L. P. an *La Metherie* vor, mit der Bemerkung: Wenn vom Leuchten der Fossilien die Rede ist, soll man nicht gleich die Eigenschaften eines Einzelnen auf die übrigen derselben Gattung übertragen: „Ich besitze, heifst es S. 61, einem grünen

„Flufsspath, der schon durch die thierische Wärme „leuchtend wird; nicht minder habe ich weifse Topa-„se aus Sibirien bei Handen, welche gleichfalls durch „Erwärmung leuchten, was mir andere aus demselben „Bergwerk nicht leisten." Hiedurch kann man die Leucht-Temperatur einiger Diamante und Flufsspathe bis auf 30° R. herabsetzen, da hingegen andere schon bey 70,100, ja bei 170° dem Auge verschwinden.

d) Einen eigenen hieher gehörigen Versuch hat *Dessaignes* veranstaltet. Um einen Canton'schen Phosphor zu erhalten, von dem er gewifs seyn konnte, dafs er durch Bestrahlung kein Licht erhalten habe, bereitete er sich denselben in einer starken, dick mit Lehm beschlagene Glasröhre, füllte den überflüssigen Raum mit Sand und Quecksilber aus, veranstaltete die Abkühlung im Finstern, u. s. f. Dieser Phosphor leuchtete schon durch die Wärme der Hand, ohne dafs früher ein Lichtstrahl auf ihn gefallen war, (*Journal d. Ph. T. LXIX. p.* 6.)

So sehr wechselt die Leucht-Temperatur nach Verschiedenheit der Individuen. Nicht geringer ist der Unterschied zwischen ätherischen und fetten Oelen; obwohl ich mit jenen nur sehr wenig vorgenommen habe — eine noch auszufüllende Lücke. —

6. Gleichwie man das Leuchten der Körper durch Bestrahlung merklich verlängern kann, wenn man sie ausser Verbindung mit der umgebenden Luft setzt, so geschiehts auch bei den Phosphorn durch Erwärmung. Grobes Flufsspathpulver auf einen eisernen Ofen gestreut, wird nur einige Abende leuchten, und mit jeder Erhitzung an Schönheit abnehmen; man verschliefse es aber in eine hermetisch geschlossene Glasröhre so wird es den Versuch ohne Vergleich

öfter aushalten. Wählt man einen Flufsspath, der mit blauem Licht phosphorescirt, so erhält man ein Phänomen, ganz dem ähnlich, welches Iodinekrystallen in hermetisch geschlossenen Röhren durch Erhitzen darstellen — auch dieses ist Phosphorescenz durch Erwärmen. Noch schöner nimmt sich der Versuch aus, wenn man Flufsspathkörner von mancherlei Art untereinander mischt, weil man dann Licht von allen Farben, eines früher als das andere, zuletzt alle gemischt, erhält.

7. Im *Journal de Physique* (T. XL. p. 161.) kömmt ein sehr lehrreicher Aufsatz über den Dolomit und dessen Analyse vor, worin Hr. *v. Saussure der jüngere* seine Ansichten über die Phosphorescenz einiger Kalksteine durch Erhitzung vorträgt; in der Hauptsache folgendes:

Man bemerkt bei den Kalksteinen dreierlei Arten der Phosphorescenz durch Erwärmen. Die eine scheint ein *Verbrennen* zu seyn — vermuthlich des in den Steinen enthaltenen Schwefels, oder der Schwefelleber — denn sie erfordert Daseyn äusserer Luft. Die zweite ist wahrscheinlich das Resultat einer *Lichteinsaugung*, weil sie sich allemal einstellt, wenn man den Körper vorläufig dem Sonnenlicht ausgesetzt hat. Die dritte bisher am wenigsten untersuchte, äussert sich bei demselben Körper nur einmal, hat aber das eigene, dafs sie auch ohne äussere Luft, im luftleeren Raum, unter Wasser, im Innern der Körper, u. dergl. statt hat. Dahin gehört die Phosphorescenz der Flufsspathe, und mehrerer Kalksteine, worüber sich *Hr. v. S.* so äussert:

a) In allen Kalksteinen, welche nach der dritten Art phosphoresciren, kann man Spuren der Schwefel-

säure und der Flufssäure entdecken, hauptsächlich von der letztern scheint das Leuchten abzuhangen; doch nur unter gewissen Bedingnissen.

b) Eine Verbindung reiner Kalkerde mit Flufssäure scheint keine Phosphorescenz zu gewähren. —

c) Eben so wenig die kohlensaure Kalkerde im reinen Zustand; denn Kalkrahm und weifser ganz durchsichtiger Isländischer Doppelspath leuchteten auf heifsem Eisen nicht:

d) Veranstaltet man aber eine Verbindung der Kalkerde mit Flufssäure und mit schwach oxydirten Eisen, so erhält man immer einen durch Erhitzung phosphorescirenden Körper, wie durch mehrere Versuche gezeigt wird.

e) Gerade so verhält sich die Sache beym Flufsspath. Nach *Romé Delisle* leuchten die ganz weifsen und durchsichtigen nicht, wohl aber die verschieden gefärbten, zum Beweise, dafs diese Phosphorescenz dem Flufsspath nicht wesentlich zukömmt. Nun hat *Scheele* bewiesen, dafs die Flufsspathe ihre Farbe gröfstentheils dem Eisen zu verdauken haben; mithin auch ihre Leuchtkraft. Durch Verkalkung verliert der Flufsspath seine Farbe, seine Leuchtkraft, und einen Theil seines Gewichts: zugleich ergiebt sich ein Knistern und Prasseln, das nicht blofs vom Krystallisationswasser und der ungleichen Ausdehnung der Oberflächen, sondern gröfstentheils vom Ausbruch des flufssauren Gas herzurühren scheint. Dafs hiebei eine Zersetzung, eine Veränderung in der Zusammensetzung vorgehe, ist unverkennbar: diese könnte man so erklären: Der Flufsspath enthält ausser der Flufssäure immer auch Salzsäure. Bei der Verkalkung bemäch-

tiget sich die Salzsäure der Kalkerde und des Eisens mit Ausschluſs der Fluſssäure, und dieser Vereinigung hat man das Lichtphänomen zuzuschreiben. Die Fluſssäure entweicht als Gas.

f) Auf eine ähnliche Art läſst sich das Leuchten der kohlensauren Talkerden erklären. Das Licht entwickelt sich aus der Säure im Act ihrer Verbindung mit der verbrennlichen Substanz oder mit dem mehr oder weniger entsäuerten Metallkalk derselben. Auch das Leuchten des Hombergischen Phosphors durch Erwärmung schlieſst sich an diese Phänomene an. Die Beweise hievon muſs man in der Abhandlung selbst nachlesen. Folgender Versuch verdient noch angeführt zu werden: Dolomit-Pulver auf ein heiſses Eisenblech gestreut leuchtete sehr schön, ausgezeichnet orange-roth, ohne bemerkbaren Geruch; allein bei einem zweiten Versuch gab es nur noch einen sehr matten Schein von sich, selbst nachdem es vor der Erhitzung mehrere Stunden lang dem Sonnenlicht ausgesetzt worden; die Siedhitze des Wassers hingegen benahm ihm die Leuchtkraft nicht. Durch Verkalkung nämlich wird beides, die Phosphorescenz durch Ignition, so wie durch Insolation zerstört.

8. Hr. v. *Saussure* ist also gleichfalls der Meinung, daſs das Leuchten der Fossilien durch Erhitzung vom Säuregehalt derselben abhange, ja er geht noch um einen Schritt vorwärts, indem er auch das *Wie* zu erklären sucht. Bei höheren Graden der Hitze geht alles sehr gut, nicht so bei niedrigen. Ist wohl das Leuchten des Fluſsspaths auf *glühheiſsem* Kupfer, und in der *natürlichwarmen* Hand dasselbe Phänomen? in nichts, als der Intensität nach verschieden? beiderseits Aenderung der Zusammensetzung, beiderseits

Zersetzung, Ausscheidung nicht nur des freigewordenen Lichtstoffs, sondern noch eines anderen Bestandtheils?' Diese Fragen lassen sich schwer beantworten. Zum Glücke beschränkt sich das Phänomen nur auf ein Paar Fossile, und auf einige künstliche Präparate, und zwar gerade auf dieselben, welche durch Insolation ungewöhnlich lang leuchten. — Merkwürdiges Zusammentreffen! Für mich ein Beweis, daſs beide Phosphorescenzen auf ähnliche Art müssen erklärt werden. Kann vielleicht der Wärmestoff, wenn er sehr schwach wirkt, bei Diamant, Chlorophan, geschwefelten Austernschaalen, u. dgl. Licht auch ohne weitere Zersetzung ausscheiden? also sehr schwach gebundenes Licht?

9. Daſs Hr. *v. Saussure* das Leuchten durch Erhitzen auch bei manchen Steinen als ein schwaches Verbrennen ansieht, darf uns nicht befremden; indem das Mineralreich nicht nur an Schwefel, sondern auch an Phosphor reich ist.

Zu Logrosan, in der Provinz Estremadura, hat man in neuern Zeiten sehr ausgedehnte Lager von phosphorsaurer Kalkerde gefunden; desgleichen in den Zinnbergwerken zu Schlackenwald in Böhmen, zu Cornwallis, am St. Gotthard, bei Nantes, im sächsischen Berille, u. a. m.

Wird die phosphorsaure Kalkerde über Feuer behandelt, so kann es nicht fehlen, daſs nicht ein Theil des Phosphors sich davon losreiſst, und beim Entweichen ein Lichtphänomen liefert, wie man's beim Calciniren thierischer Knochen deutlich sieht. Allein von diesem Leuchten, das immer einen hohen Grad von Hitze erfordert, kann hier die Rede nicht seyn. Dieses stellt sich eigentlich nur einmal ein.

Eine zweite Art der Phosphorescenz durch Erwärmen ist nach Hrn. *v. Saussure* die Folge einer Lichteinsaugung; dieser Meinung ist auch Hr. *von Grotthufs* beigetreten. Allerdings werden Marmor, Flufsspath, Diamant, u. dergl. wenn sie durch Insolation sind leuchtend geworden, und dann im Dunkeln erwärmt werden, noch besser leuchten, indem zwei Kräfte zugleich den Lichtausbruch befördern; wollte man aber behaupten, dafs allem Leuchten durch Temperaturerhöhung die Insolation vorausgehen müsse, so würde man sich gar sehr irren, und etwas behaupten, das gegen alle Erfahrung ist; daher Hr. *v. S.* sogleich auf die dritte Art der Phosphorescenz hinüber, auf die nach seiner Aeufserung noch am wenigsten untersuchte, was ich zu leisten mich bemühte, und zwar durch reine Erwärmung ohne Beleuchtung; daher alle Versuche mit dunkler Wärme veranstaltet wurden, so wie ich bei der Phosphorescenz durch Insolation die Erwärmung sorgfältig vermied, und alle Versuche auf eine Insolation von zehn Secunden beschränkte, auch gröfstentheils nur das helle Tageslicht, nicht aber die unmittelbaren Sonnenstrahlen dazu benutzte; nur auf diese Art erhält man unzweideutige Resultate.

10. Bei Erwähnung der bis zum Siedpunkt des Quecksilbers reichenden Thermometer, worüber man *Schweiggers Journal B.* I. *S.* 214 u. f. nachsehen kann, fand ich damals bei einem Barometerstand von 27 Zoll 1 Linie, und dessen Temperatur + 10 R., die Siedhitze des Quecksilbers im Mittel 285° R.; erinnerte aber, dafs sie wohl noch etwas mehr betragen könnte. Dieser für die Naturlehre so wichtige Punkt ist nun mit einer Genauigkeit berichtiget, die nichts zu wünschen übrig läfst. Die Hrn. *Dulong* und *Petit* fanden

auf einem ganz anderen Wege als ich 360° Centigrads oder 288° R.; also nur um 3° R. mehr als ich *). (*Schweiggers Journal* XXV. 309).

Hieraus ergiebt sich zugleich eine sehr schöne Eintheilung der Thermometerscale. Da das Thermometer nur so lang die Stelle eines Wärmemessers vertritt, als das Quecksiber tropfbar flüssig bleibt, so setze man das Null dorthin, wo das gefrorne Quecksilber aufthauet, d. i. — 32° R. = — 360 Centigr., und zähle nach der hunderttheiligen Scala aufwärts bis zum Aufwallungspunkt = 288 R. = 360 Centigr., so erhält man folgende sehr annehmliche Scala:

Aufthauungspunkt des Quecksilbers = 0°
Aufthauungspunkt des Eises = 40°
Siedpunkt des Wassers = 140°
Siedpunkt des Quecksilbers 400° Centigr.,

zwischen 0° und 400° dieser Scale fällt jede genau bestimmbare Temperatur.

11. Die zweite nicht minder wichtige Bestimmung, welche wir den Hrn. *Dulong* und *Petit* zu verdanken haben, betrifft die absolute Ausdehnung des Quecksilbers. Sie beträgt vom Gefrierpunkt bis zum Siedpunkt des Wassers $\frac{1}{55{,}5}$ seines Volumens. Die Hrn. *Laplace* und *Lavoisier* fanden $\frac{1}{55{,}22}$; das Mittel zwischen beiden ist $\frac{1}{55{,}36}$. Dieses Datum als das sicherste an-

*) Hr. *Braun* in Petersburg erhielt ehedem als Mittel aus vielen Versuchen 715 Fahr., oder $303\frac{5}{9}$ R. also $13\frac{1}{2}$ Gr. R. mehr. *Nov. Comment. Petropol.* T. VIII. pag. 364.

genommen, folgt 1) dafs sich die Quecksilbersäule im Barometer bei einem Stand von 27 paris. Zoll um 5,85 Linien ausdehne, wenn die Temperatur des Quecksilbers bei unverändertem Luftdruck von 0° bis 80° R. steigt. 2) Dafs die Schlögl'schen Reductionstafeln für das Barometer, welche 5''',5 der Ausdehnung voraussetzen, minder genau sind, und neu müssen berechnet werden *). 3) Dafs in der Laplace'schen Formel zu Höhenmessungen mittelst Barometer im Glied $H = h' + h' \left(\frac{T - T'}{5412}\right)$ der Nenner des Bruchs 5536 oder wenn man will 5550 heissen müsse.

*) Dies ist jetzt geschehen von Hrn. Winkler in Halle in den so eben erschienenen „*Tafeln, um Barometerstände, die bei verschiedenen Wärmegraden beobachtet worden sind, auf jede beliebige Normaltemperatur zu reduciren. Halle* 1820." Diese Reductionstafeln sind sorgfältig ausgearbeitet, wie sich von dem Hrn. Verf. erwarten liefs, und correct gedruckt.

d. Red.

Ueber die
Theorie
der
electrischen Erscheinungen,

von

Van Marum.

(Aus d. 7. St. d. Annales générales etc. frei dargestellt vom Hofrath *Wurzer* in Marburg.)

Das Institut der Niederlande hat, in Beziehung auf die Theorie der Electricität, die Frage aufgestellt, ob es Versuche gebe, welche die Richtigkeit des jetzt von sehr vielen Naturforschern angenommenen Systems, nach welchem zwei verschiedene Flüssigkeiten die Ursache der electrischen Erscheinungen seyen, *direct* beweisen, oder ob vielmehr Versuche gemacht worden, die für das Gegentheil, nämlich das *Franklin'sche* System, zeugen? Das Institut äusserte zugleich den Wunsch, daſs man hiebei den mit der groſsen *Teyler'schen* Maschine angestellten Versuch, in welchem *Ein* Funken, der sich in verschiedene Aeste theilte, die aber alle denselben Weg durchliefen, erzeugt wurde, sorgfältig im Auge halte; da er einen Beweis zu liefern scheine, daſs nur von *Einer*

Seite ein Funke ausbreche. Bei dieser Gelegenheit lieferte der würdige *Van Marum* folgende Thatsachen und Erklärungen, von welchen er glaubt, daſs sie die Beantwortung der vom Institut aufgestellten Frage erleichtern könnten. Wenn man bei günstigem Wetter die groſse *Teyler'sche* Maschine in Bewegung setzt, und vor den Hauptconductor einen zweiten (Hülfs-) Conductor setzt; so sieht man, im Dunkeln, einen Funken zwischen diesen beiden Leitern hervorspringen, welcher, statt einen einzigen Feuerstrahl zu bilden, — wie dieſs bei schwächern Maschinen der Fall ist — sich beim Ueberspringen in eine groſse Zahl von Aesten theilt, welche die Figur eines Baumes annehmen, wovon der Stamm gegen dem geladenen Conductor gerichtet ist, die Aeste aber gegen den zweiten Conductor gewendet sind.

Van Marum sagt, daſs, obschon diese Thatsache entscheidend *gegen* die *dualistische Theorie* beweise, er zum Ueberfluſs nach einen andern Versuch gemacht habe, der vollends jeden Zweifel in dieser Sache unmöglich mache. Er besteht darin, daſs er den ersten Versuch umkehrte. Er lieſs aus dem Hauptconductor, welcher nunmehr *negativ* geladen war, einen Funken auf den zweiten, nicht geladenen, Conductor springen. Es ist bekannt, daſs man, um diesen Versuch zu machen, den Hauptconductor mit dem Reibzeuge und die Scheibe mit dem Boden in Verbindung setzen müſste, und daſs eine *negative* Ladung nicht den Grad der Intensität erhält, wie eine *positive*, weil die Luft und jeder andere Nichtleiter, welcher die Ladung fixiren muſs, leichter die Rarefaction als die Verdichtung seines electrischen Fluidums zuläſst; die Wirkung muſste also geringer, der Beweis aber überzeu-

gender werden. In dem Versuche *Van Marum's*, obschon der *Teyler'sche* Apparat zu dieser Art von Versuchen nicht eigentlich eingerichtet ist, sprang dennoch der Funke, nicht minder sichtbar, in getheilten Strahlen, *von dem nicht electrisirten* Conductor, der mit dem Fuſsboden in Verbindung stand, *zu dem negativ electrisirten* Conductor, der mit dem Reibzeug communicirte. Die Aeste des Funkens waren nicht *so lang*, wie im ersten Versuche, aber eben so deutlich.

Es giebt eine electrische Erscheinung, welche die Vertheidiger des *Symmer'schen* Systems mit groſser Zuversicht dem *Franklin'schen* entgegensetzen, und in dessen Erklärung *Aepinus*, durch sehr gezwungene Gründe, eine gewisse Verwirrung gebracht hat; es ist nämlich die Rede vom *Abstoſsen* der mit *gleichnamiger* Electricität versehenen Körper, wovon das Anziehen der *ungleichnamigen* eine natürliche Folge ist. Man findet es leicht begreiflich, daſs *Stoffe* oder *Kräfte* sich abstoſsen können; hält es aber für unmöglich, daſs *Abwesenheit* von *Stoff* oder *Kraft* dieselbe Wirkung hervorbringen könne; oder daſs etwas ähnliches, zwischen Stoff und Nichtstoff, Kraft und Abwesenheit von Kraft, einzutreten im Stande sey. Diese, dem Anscheine nach, so plausiblen Gründe verschwinden, wenn man ihnen das unläugbare und allgemein angenommene Gesetz der *entgegengesetzten Atmosphären* entgegenstellt. Nach diesem kann kein electrischer Zustand eintreten (also auch nicht fortdauern), ohne daſs zugleich ein ihm entgegengesetzter Zustand eintritt; daher muſs ein in der Luft befindlicher positivelectrisirter Körper mit einer negativen Atmosphäre umgeben seyn, und umgekehrt. Zwei Körper, die sich in einer Lage befinden, worin sie leicht beweglich sind,

und *dieselbe* Electricität haben, müssen sich von einander entfernen, und sich abzustofsen scheinen — ihre Electricität sey, welche sie wolle — wenn man annimmt, dafs eine ihrer Electricität entgegengesetzte Atmosphäre sie umgebe, und dafs sie sich gewissermafsen im Mittelpunkte derselben befinden.

Hr. *Van-Mons* fügt dieser Abhandlung eine Note bei, worin er sagt, dafs er in seinem Buche: „*Principes de l'Electricité*", den gröfsten Theil der Thatsachen, welche zu Gunsten der *Franklin'schen* Theorie sprechen, zusammengestellt habe, und dafs er dort auf dieselbe Weise, wie hier *Van Marum*, das Abstofsen der mit gleichnamiger Electricität versehenen Körper erklärt habe. (Ich könnte ihm diefs — wenn es erforderlich seyn könnte — leicht bezeugen, da ich diese Schrift 1812 ins Deutsche übersetzt und herausgegeben habe. Ich wundre mich um so mehr, dafs man von dieser Uebersetzung so wenig Notiz genommen zu haben scheint, als das Original — durch besondere Umstände, deren Erzählung nicht hieher gehört — nur in wenige Hände gekommen ist.) Herr *Van-Mons* sagt ferner: die *Ausdehnung* und *nicht* die *Concentration* der electrischen Atmosphäre steht im Verhältnifs mit der Stärke der Ladung; daher wächst die Divergenz der electrischen Kügelchen des Electrometers mit der Intensität der — positiven oder negativen — Ladung. Ein hohler Körper (wie eine metallene Kugel), auf deren innern Oberfläche man mit Gewalt das electrische Fluidum anhäufen wollte, würde platzen, ohne geladen zu werden, weil die entgegengesetze Atmosphäre, welche die Ladung fixiren mufs, sich hier nicht bilden oder doch nur in *convergirenden* Strahlen existiren könnte. Dies würde eine

Condensation in den beiden electrischen Zuständen und eine „Art zu seyn" voraussetzen, welche für eine so ausgezeichnet elastische Flüssigkeit, wie die electrische ist, unmöglich wäre; da alle Erscheinungen derselben, blos auf Expansion und Wiederherstellung des Gleichgewichts hinstreben. Hr. *von Nelis* konnte noch keinen hohlen Körper antreffen, die stark genug gewesen wäre, um nicht zu platzen oder doch durchlöchert zu werden, wenn er es versuchte, mit Gewalt sein Inneres *positiv* zu electrisiren. *Negativ* dies zu thun, hält Hr. *Van-Mons* noch weniger für möglich. Zuletzt wiederholt er, was er in dem oben angeführten Buche schon ausgesprochen hat: daſs nämlich das gestörte Gleichgewicht, welches alle electrische Erscheinungen begründe, sich ganz auf die Stelle im Raume beschränke, wo wir experimentiren, und daſs diese Störung des Gleichgewichts auf einer ungleichen Vertheilung und einer Ausgleichung der *verdichteten* electrischen Flüssigkeit durch eine *verdünnte* (und umgekehrt) beruhe. Bloſs ein kleiner und abgerissener Theil dieser durch das Universum verbreiteten Flüssigkeit nimmt eigentlich im Versuche nur Antheil. Der Rest bleibt unverrückt. Die Entziehung hat *augenblicklich* Statt, welche der Anhäufung das Gleichgewicht hält. Die electrische Flüssigkeit kann, wie die Versuche von *Luglot* bewiesen haben, bloſs *vorwärts* schreiten und nicht rückwärts; dies erklärt die Mehrzahl der electrischen Erscheinungen zu Gunsten der *Franklin'schen* Theorie.

Bemerkungen über die Zersetzung des schwefelsauren Baryts und des kohlensäuerlichen Kalks durch Aezkali *)

von

Berthollet.

Als ich in meinen Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft zu zeigen suchte, daſs die chemischen Verbindnngen nicht von einer constanten Kraft oder Wahlanziehung abhangen, sondern durch die Mengen der in Thätigkeit befindlichen Substanzen und durch die eigenthümliche Beschaffenheit derselben bedingt werden, so führte ich als Beweise einige Zusammensetzungen an, welche vorzüglich einer fremden auf ihre Trennung hinwirkenden Thätigkeit widerstreben; ich bemerkte unter andern, daſs auch das reine Kali aus dem schwefelsauren Baryt die Schwefelsäure

*) Aus dem dritten und neuesten Bande der Mémoires de Physique et de Chimie de la société d'Arcueil.

Meinecke.

auszuscheiden vermöge. Der berühmte *Davy* behauptet in seinen Elementen der chemischen Philosophie *), dafs ich mich darin getäuscht haben müfste, und dafs, wenn ich durch Aetzkali einige Zersetzung des Schwefelbarytsalzes erhalten hatte, hier die Kohlensäure im Spiel gewesen seyn möchte, welche aus der Atmosphäre an das Kali während der Operation getreten sey; wenigstens könne er durch reines Aetzkali keine Zersetzung des schwefelsauren Baryts erhalten: wenn man aber das mit Kohlensäure verbundene Kali mit gepulvertem schwefelsauren Baryt eine Zeitlang digerire, so finde eine doppelte Zersetzung Statt, indem sich die Schwefelsäure mit dem Kali und die Kohlensäure mit der Baryterde verbinde. Hr. *Davy* wirft mir ferner vor, die Untersuchung des schwefelsauren Baryts vernachlässigt zu haben, welcher nach der von mir angegebenen Zersetzung durch Kali sich in einem basischen Zustande befinden müsse.

Bei meinen Versuchen bediente ich mich einer gläsernen Retorte, die sich durch das Trocknen der zersetzten Mischung mit entweichenden Wasserdämpfen anfüllte und dadurch die Einwirkung einer kohlensaurehaltigen Atmosphäre ausschlofs: auf eben dieselbe Weise habe ich jetzt die Versuche wiederhohlt. 12 Grammen fein gepulverter schwefelsaurer Baryt wurden mit einem gleichen Gewicht Aetzkali und einer gewissen Menge destillirtem Wasser bis zur Trockne in der Retorte eingekocht: dann süfste man die trockne Masse mit zwei Liter nach und nach zugesetzten

*) Vergl. auch dieses Journal XI. 429.

Wasser aus, und dieses Wasser fällete ich durch salzsauren Baryt. Der Niederschlag wog nach dem Waschen und Trocknen 1,946 Grammen. Dasselbe Schwefelsalz wurde noch einmal mit einer gleichen Menge Kali behandelt und das Aussüſsungswasser gab wieder mit salzsaurem Baryt einen Niederschlag, doch weniger als vor.

Gegen diesen Versuch könnte man einwenden, daſs das von mir als rein betrachtete Kali noch etwas Kohlensäure zurückgehalten haben müsse, und wirklich ist es schwer, das Kali trocken darzustellen, ohne daſs von demselben etwas Kohlensäure zurückgehalten oder wieder aufgenommen wird; auch mag es wohl ein wenig Kohlensäure bei den Aussüſsungen anziehen, aber alle diese kleinen Portionen von Kohlensäure sind doch längst nicht hinreichend zu der hier bemerkten Zersetzung des Baryts, wie auch schon *Dülong* in seinen trefflichen Bemerkungen über die Zersetzung der unlöslichen Salze durch die löslichen zeigt.

„Ich lieſs, sagt *Dulong* *), während einer Stunde auf wohl pulverisirtem Baryt eine Auflösung kochen von Aetzkali, das noch genug Kohlensäure enthielt, um merklich mit Säuren aufzubrausen. Die Flüssigkeit, vom Niederschlage getrennt, enthielt Schwefelsäure, aber Salpetersäure auf die unlösliche Substanz gegossen, entwickelte nicht die kleinste Gasblase, hatte indessen Baryterde aufgelöst. Es ist klar, daſs in diesem Falle das Kali, von dem Sättigungs-

*) S. dieses J. V. 390.

Mkc.

punkte, der den basischen kohlensauren Salzen entspricht, zu weit entfernt, der Entstehung einer neuen kohlensäuerlichen Verbindung sich entgegensetzt und alle Wirkung dieser Art von basischen kohlensauren Salzen sich darauf beschränkt, eine gewisse Menge Schwefelsäure dem schwefelsauren Baryt zu entziehen."

Nach *Davys* allgemein ausgedrückten Bemerkungen sollte man glauben, daſs ein mit Kohlensäure verbundenes Kali mit gepulverter schwefelsaurer Baryterde sofort einen Tausch der Säuren und Basen bewirken würde: das geschieht aber nicht so ganz leicht: *Dulong* zeigt, daſs wenn lösliche Salze, wie etwa das kohlensäuerliche Kali oder Natron auf unlösliche, z. B. auf das Schwefelbarytsalz wirkt, die gegenseitige Zersetzung nur bis auf einen gewissen Punkt geht, und daſs immer ein Theil des löslichen Salzes dem Austausch der Basen sich entzieht. Dabei ändert sich das Verhältniſs der zersetzten Salze nach verschiedenen, die chemische Thätigkeit bestimmenden Umständen.

Den von H. *Davy* mir gemachten Vorwurf betreffend, den zersetzten Baryt nicht untersucht zu haben, darf ich bloſs anführen, daſs aus der zersetzten Masse eine schwächere Säure als die Schwefelsäure Baryterde ausschied.

Noch einen andern hieher gehörigen Versuch habe ich wiederholt.

15 Grammen kohlensauren Kalk, den ich durch Fällung des salzsauren Kalks durch basisch kohlensaures Kali erhalten hatte, vermischt mit einem gleichen Gewicht Aetzkali lieſs ich in einer Retorte über eine Stunde lang sieden. Die abgegossene Flüssigkeit brauste mit einer Säure lebhaft auf, ohne ihre Durchsich-

tigkeit zu verlieren; nur einige Stunden darauf bildeten sich einige Flocken von Kalk, doch sehr wenig in Verhältniſs zu der Kohlensäure, die durch das Kali aus dem kohlensauren Kalke ausgeschieden worden.

Richard Phillips untersucht in einer interessanten Abhandlung *) die Einwirkung des basischen kohlensauren Kali auf den schwefelsauren Baryt, und des schwefelsauren Kali auf den basischen kohlensauren Baryt, aber nimmt keine Kenntniſs von den Arbeiten *Dülongs*, der den Gegenstand viel allgemeiner behandelt und die Grenzen der gegenseitigen Zersetzung genau bestimmt hat.

Phillips giebt zu, daſs die von ihm beobachteten gegenseitigen Zersetzungen von einer Theilung der Basen zwischnen den Säuren von entgegengesetzten Wirkung herrühren, und äussert dabei: „Gleichwohl ist klar, daſs dieser Fall keiner von denen ist, welchen *Berthollet* der *Massen*wirkung zuschrieb: denn unabhängig von andern Betrachtungen erhellt aus *Klaproths* Versuchen, daſs eine weit überwiegende Menge kohlensaures Kali (600 Gran) nicht im Stande ist, schwefelsauren Baryt (300 Gran) gänzlich zu zersetzen.“

Nach *Phillips* Meinung soll ich also behaupten, daſs die *Menge* einer Substanz immer hinreichend sey, die stärkste Verwandschaft der Bestandtheile einer Zusammensetzung aufzuheben, und er ist nicht der erste, der sich über die von mir aufgestellten

---

*) Ueber eine Anomalie bei der chemischen Verwandtschaft, S. dieses J. XXV. 290.

Mke.

Verwandtschaftsgesetze täuscht; ich erkläre demnach hier, daſs ich bei der Entwicklung der Verwandtschaftsgesetze nur die Gränze der Verwandtschaftsthätigkeit bestimmen wollte, indem ich zeigte, wie die chemische Anziehung durch eine oder die andere Nebenwirkung nicht allein modificirt sondern in gewissen Fällen sogar gänzlich aufgehoben werden könne.

Bei der Einwirkung löslicher Salze auf unlösliche kann die Menge keinen Einfluſs ausüben. *Dülong* hat gezeigt, daſs wenn z. B. kohlensäuerliches Kali oder Natron auf ein unlösliches Salz zu wirken aufhört, man die Zersetzung durch neue Zusätze von einem ätzenden Alkali nur bis zu einem nicht zu überschreitenden Punkte fortsetzen kann, weil die Menge des freien Alkali die aufgelösten Kohlensäure hinlänglich schützt, daſs diese der Kraft der Cohäsion, welche ein unauflösliches Salz darzustellen strebt, das Gleichgewicht halten kann; aber wenn man statt des basischen kohlensauren Kali oder Natrons ein basisches kohlensaures Ammoniak anwendet, so hat die Zersetzung keine Gränze, weil in dem Maaſse der erfolgenden Zersetzung die von Ammoniak befreiete Kohlensäure verdunstet, und sich also der Cohäsion, welche unauflösliche Salze zu bilden strebt, nicht mehr entgegen setzt.

Dülong sagt*): „Man weiſs, das alle Salze, selbst die, welche die gröſste Cohäsion haben, dem kaustischen Kali oder Natron einen nach den Umständen

*) S. dieses J. V. 388.

Meinecke,

mehr oder minder beträchtlichen Theil ihrer Säure abtreten. Nun können aber die löslichen kohlensäuerlichen Alkalien als schwache Alkalien angesehen werden, die allen unlöslichen Salzen einen kleinen Theil ihrer Säure zu entziehen vermögen. Diese Wirkung würde bald begränzt seyn, wenn blofs reines Alkali da wäre, durch den wachsenden Widerstand der Grundlage; aber da diese in der Flüssigkeit eine Säure findet, womit sie ein unlösliches Halbsalz bilden kann, so vereiniget sie sich damit, und es stellen sich also die ersten Bedingungen des Versuchs wieder ein. Dieselbe Wirkung erfolgt nach und nach auf alle neue Theile der Substanz, bis der Sättigungsgrad der Flüssigkeit im Gleichgewicht ist mit der Cohäsionskraft des unlöslichen Salzes; je schwächer diese widerstrebende Kraft, desto weiter wird die Zersetzung fortschreiten können."

Prout's Apparat

zur

Analyse

organischer Substanzen *)

Mit der Kupfertafel II.

Die Glasröhre G (s. Fig. 2. Tafel II.) worin die zu analysirende Substanz mit Kupferoxyd gemengt eingeschlossen wird, ist etwa 10 Zoll lang und $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ Zoll weit, und wird mit ihrem obern offnen Ende durch einen Kork gesteckt. Dieser Kork paſst dann in die konische Oeffnung C des hölzernen Gefäſses H, welches auf dem Träger D befestigt ist. F ist eine Weingeistlampe mit einem hohlen Dachte, gleich einer Argandschen Lampe. Auch diese Lampe ist auf einem Träger C (Fig. 2.) befestigt, welcher aber beweglich ist und auf und nieder geschoben werden kann durch die Gegengewichte M M, die an über die Rollen L L gehenden Schnüren hangen, wie man dieſs an der Figur sieht. Die Röhre G (Fig. 1. und 2.) geht durch die Mitte der Lampe und wird daher an

---

*) Aus den Ann. of Philos. 1820. März.

Meinecke.

allen Seiten durch die Flamme auf gleiche Weise gut erhitzt. Die gasförmigen Produkte der Verbrennung der mit Kupferoxyd vermengten Substanz steigen aus der Röhre auf in den graduirten Cylinder R (Fig. 1. und 2.), der mit Quecksilber gefüllt und auf das ebenfalls Quecksilber enthaltende hölzerne Gefäfs H gestürzt ist. Dieser Cylinder wird durch das Gestell bei L gehalten. Unter dem hölzernen Gefäfse befindet sich eine durchlöcherte Blechscheibe N, um das Gefäfs vor der Flamme zu schützen.

Fig. 3. ist ein kleines Quecksilber-Gasometer das an die Stelle der obigen graduirten Glasröhre gebracht werden kann, wenn man das spec. Gewicht der gasförmigen Produkte bestimmen will.

Will man den Apparat anwenden, so mengt man auf die bekannte Weise die zu untersuchende Substanz mit Kupferoxyd, füllt mit dem Gemenge die Röhre G an, befestigt diese in das hölzerne Gefäfs; und stürzt darüber den mit Quecksilber gefüllten graduirten Cylinder. Dann erhebt man die Lampe F zuerst zu dem obern Theile der Röhre (der 2 bis 3 Zoll lang zuletzt mit blofsem Kupferoxyd angefüllt ist) und läfst zuerst diesen obern Theil rothglühen. Darauf drückt man die Lampe herab, um den darauf folgenden niederen Theil der Röhre zu erhitzen und fährt damit abwärts fort, bis man die ganze Röhre durchgeglüht hat; worauf die Operation beendigt ist. Die Gasprodukte werden dann auf die gewöhnliche Weise untersucht, ob sie Stickstoff enthalten; fehlt dieser, so besteht die ganze Gasmenge aus Kohlensäure.

Die Bestimmung des Wasserstoffgehalts einer organischen Substanz kann mit Hülfe dieses Apparats

auf verschiedene Weise geschehen. Mein Verfahren bestand darin, daſs ich die auf gewöhnliche Weise gefüllte Röhre G *vor* und *nach* dem Verbrennungsproceſs genau wog und damit dann die Menge der unzersetzten Substanz und Gasproducte verglich: das Fehlende muſste Wasserstoff seyn. Auch kann man das sich bildende Wasser wägen und daraus den Hydrogengehalt ableiten. Das Wasser zu sammeln, dient die Fig. 4. abgebildete Röhre, worin sich bei O ein Theil des Wassers und in der mit trocknem salzsauren Kalk gefüllten Fortsetzung bei P das übrige findet. Eine dritte von Porrett angewandte Methode ist folgende: Man bestimmt zuerst die Menge der Gasprodukte wie gewöhnlich, und bringt das angewandte Kupferoxyd in Schwefelsäure, um das reducirte Kupfer abzusondern, woraus man dann die Menge des verbrauchten Oxygens und somit auch die Menge des dabei verzehrten Hydrogens finden kann. Die erste Methode scheint mir aber die einfachste zu seyn.

Mit diesem Apparate, den ich jedoch noch der Verbesserung für fähig halte, habe ich mehrere Jahre lang meine Analysen organischer Substanzen veranstaltet.

Analyse verschiedener organischer Substanzen *)

von

Berthollet.

Es ist das ältere Verfahren organische Substanzen durch die zerstörende Zersetzung zu zerlegen, in Mifskredit gekommen, doch aber zeigen neuere Analysen des Aethers und des Alkohols (von *Saussure*), dafs man durch die Hitze allerdings einige vegetabilische Substanzen in gasförmige Producte zersetzen kann, woraus sich mit Genauigkeit die letzten Bestandtheile dieser Substanzen ableiten lassen.

*) Aus den Mem. de la société d'Arcueil. Tom. III. Diese nach einem ältern Verfahren angestellten Analysen sind bis jetzt wenig beachtet worden, dürfen aber bei Veegleichungen nicht fehlen, zumal da sie von *Berthollet* sind. Auch die neuere Kupferoxydversuche haben, wie schon *Saussure* gezeigt hat, ihre Mängel, und es möchte daher das einfachere Verbrennen organischer Substanzen im Sauerstoffgase wohl die sichersten Resultate liefern.

Meinecke.

Ich bin überzeugt, daſs man dieses Verfahren, gehörig geleitet, bei sehr vielen, wenn nicht allen vegetabilischen und selbst bei mehrern animalischen Substanzen anwenden kann. Zum Beweise will ich meine Versuche und deren Resultate mittheilen, die man mit andern Analysen vergleichen mag.

Bei der gewöhnlichen zerstörenden Destillation hinterläſst die in der Retorte behandelte Substanz nur einen Theil ihrer Kohle, und aus der unvollkommenen Zersetzung entspringen ölige, saure, ammoniakalische und verschiedene gasförmige Producte; allein das Oel und die Säuren können auch eine weitere Zersetzung eingehen, wenn man sie lange genug einer starken Hitze aussetzt: sie verwandeln sich alsdann in Gase, deren Beztandtheile man bestimmen kann; in Wasser, dessen Zusammensetzung bekannt ist, und in Kohle. Was in der Retorte zurückbleibt, besteht aus den fixen Stoffen, wenn sie da sind. Um diese gänzliche Zersetzung zu erhalten, darf man nur die Producte der Destillation unmittelbar in eine weiſsglühende Porcellanröhre eintreten lassen. Die sich bildende tropfbare Flüssigkeit fängt man in einer mit Eis umgebenen Flasche auf; diese Flüssigkeit besteht gewöhnlich aus einem nur wenig gelblich gefärbten und kaum das Lackmuspapier röthenden Wasser, und kann ohne bedeutenden Irrthum als reines Wasser angesehen werden.

Mit jeder Substanz veranstaltete ich einen vorläufigen Versuch, um zu sehen, welchen Grad der Hitze man zur gänzlichen Zerstörung, und in welcher Menge man die Substanz anwenden müsse, um eine hinlängliche Quantität gasförmiger Producte zu erhalten. Im Allgemeinen arbeitete ich mit zehn bis zwanzig Grammen, und jeder Versuch dauerte drei bis vier Stunden.

Das entwickelte Gas liefs ich durch zwei Flaschen treten, die mit einer schwachen Kaliauflösung angefüllt waren, zur Aufnahme der Kohlensäure; das übrig bleibende Gas fing ich in einem mit Wasser gefüllten Recipienten auf, dessen Inhalt genau bestimmt war. Um sicher zu seyn, ob das Gas etwa noch Kohlensäure enthielte, prüfte ich es mit Barytwasser.

Dadurch erhielt ich genau die Menge der gasförmigen Producte; aber in dem Apparate befand sich vor der Operation eine kleine Menge atmosphärischer Luft. Diesen Raum maafs ich aus mit feinem Sande, und rechnete nachher die entsprechende Menge von Stickstoff und Oxygen ab. Am Ende der Operation fand sich in der Retorte zurückbleibendes Gas, wofür ich annahm, dafs es sich bis zur Frostkälte des Wassers abgekühlt auf den dritten Theil seines Volums verdichte: eine freilich oberflächliche Schätzung, die indefs keinen bedeutenden Irrthum veranlassen konnte, da der Raum der Retorte und Röhre nur ein sehr kleiner Theil des ganzen erhaltenen Gasvolums war.

Alle nur einigermaafsen fehlerhaften Versuche wurde verworfen. Ich begnügte mich mit zwei Versuchen, wenn diese bis auf geringe Unterschiede übereinstimmten, aber im entgegengesetzten Falle vervielfältigte ich sie, und zog aus allen den Durchschnitt.

Bei dem Messen der Gase wurden nachstehende Bestimmungen vorausgesetzt;

Gewicht eines Liters

atmosphärische Luft	1,302	Grammen
Sauerstoffgas	1,437	—
Wasserstoffgas	0,095	—
Kohlensäure	1,978	—
Stickgas	1,262	—

In der Kohlensäure wurden nach *Saussure* 27 Procent Kohlenstoff angenommen. Alle Gase sind auf ihre Gewichte bei dem Frostpunkte des Wassers reducirt worden.

Bei den ersten Versuchen maafs man mit Genauigkeit die Menge des erhaltenen kohlehaltigen Gases, bestimmte dann das specifische Gewicht desselben, und analysirte einen bestimmten dazu aufbewahrten Theil. Ich sah aber bald ein, dafs die Bestimmung des specifischen Gewichts unnöthig und es hinreichend war, einen Theil dieses Gases zu verpuffen, wobei die Mengen des verbrauchten Oxygens und der gebildeten Kohlensäure genau bestimmt wurden. Durch diese Abkürzung des Verfahrens und Verminderung der Operationen verkleinerten sich die unvermeidlichen Fehler.

Eine meiner Analysen will ich jetzt als Beispiel mittheilen.

20 Grammen arabisches Gummi wurden in einer kleinen gläsernen Retorte der Destillation ausgesetzt: es blieben in der Retorte 4,720 Grammen Kohle zurück. Die in der Kalilösung aufgefangene Kohlensäure betrug 3,507 Grammen. Ihre Menge bestimmte ich durch den Gewichtsverlust, welchen die mit Schwefelsäure übersättigte Kalilösung nach Abrechnung der Schwefelsäure zeigte.

Das Volum des entwickelten Gases, nach Abrechnung der Luft des Apparats und reducirt auf 0° C. bei 0,76 Millimeter Quecksilberhöhe und 0° hygrometrischen Dunstes betrug, 5,4343 Liter. 100 Maafse dieses Gases erforderten zur Analyse 77,93 Sauerstoffgas und gaben 48,64 Kohlensäure, wonach die 5,4343

Liter Gas 4,2349 Liter Sauerstoffgas erfordert und 2,6432 Liter Kohlensäure gegeben haben würdse.

Das Ergebniſs der Analyse von 20 Grammen Gummi war also:

Kohle in der Retorte — —	4,720 Gr.
Durch die Destillation erhaltene Kohlensäure 3,507, worin an Kohle —	0,947 —
an Oxygen —	2,560 —
In den durch Verpuffung erhaltenen 2,6432 Liter Kohlensäure finden sich an Kohle — — —	1,411 —
Das übrige Sauerstoffgas bildete 2,323 Grammen Wasser *), worin an Wasserstoff — — —	0,302 —
	9,940 Gr.

20 Grammen desselben Gummi verloren durch Trocknen in der Siedehitze des Wassers 3,336 Grammen und lieferten nach dem Einäschern 0,326 Gramm. Asche; nach Abrechnung des Gehalts an Wasser, Erden und Salzen sind also für 20 Grammen nur 16,121 wirkliches Gummi anzurechnen, und die Differenz zwischen diesen 16,121 und den durch die Zersetzung erhaltenen 9,940 Grammen, nämlich 6,181 muſs in diesem Falle der Wasserbildung zugeschrieben werden, abgesehen von unvermeidlichen kleinen Versuchsfeh-

*) Es wurden nämlich nach der Berechnung 4,2349 Liter Sauerstoffgas verbraucht, und nur 2,6432 Liter Kohlensäure gebildet; die fehlende Menge Sauerstoffgas, 4,2349 — 2,6432 = 1,5917 Liter, müſste also zur Verbrennung des Wasserstoffs in dem Gase gedient haben.

Meinecke.

lern. Setzt man an die Stelle des Wassers die Elemente desselben, so besteht das arabische Gummi aus

Kohle	7,078	Grammen	43,90
Oxygen	7,938	—	49,24
Hydrogen	1,105	—	6,86
	16,121	Grammen	100.

Nach demselben Verfahren bestimmte ich die Zusammensetzung verschiedener anderer vegetabilischer Körper, die am Ende dieser Abhandlung in einer Tabelle zusammengestellt sind.

Man kann die Frage aufwerfen, in welchem Zustande das bei der Destillation sich bildende Wasser in dem Gummi enthalten sey? Mufs man es ganz oder zum Theil als wirkliches Wasser ansehen, oder sind die Elemente dieses Wassers mit übrigen Bestandtheilen des Gummi verbunden? Hierüber können wir bei der jetzigen Lage unserer Kenntnisse nicht entscheiden. Es ist wohl am besten, ohne weitere Hypothese die letzten Bestandtheile anzugeben, sobald nämlich eine Substanz kein Wasser oder keine andere Verbindung abgiebt, ohne ihre Beschaffenheit zu ändern.

Bei meinen Analysen fand ich gewöhnlich etwas Stickgas, das ich dem Sperrwasser zuschreibe; denn wenn ich frisch abgekochtes oder schon zu einem Versuche gebrauchtes Wasser, das schon mit Kohlensäure gesättigt war und also kein Stickgas enthielt, anwandte, so erhielt ich keine merkliche Menge Stickgas.

Zur Analyse der Kleesäure wurden 30 Grammen angewandt, worin nach *Berard* 21,383 wirkliche Säure. Die Verschiedenheit der Bestandtheile des raffinirten Zuckers und des Candis erklärt sich, wenn man in

dem raffinirten Zucker einen Wassergehalt annimmt. Wirklich fand ich beim starken Trocknen in diesem Zucker eine dieser Annahme gemäfse Menge Wasser.

Wendet man die von mir befolgte Methode auf animalische Substanzen an, so mufs man dabei auf das sich bildende Ammoniak Rücksicht nehmen. Wie ich mit der Seide, der einzigen von mir analysirten animalischen Substanz, verfuhr, will ich jetzt angeben.

Das bei der zerstörenden Destillation der Seide sich bildende kohlensäuerliche Ammoniak wird durch die glühende Porcellanröhre nicht zersetzt, man läfst es daher mit dem Gase in die erste Flasche treten, treten, worin sich destillirtes Wasser befindet: das Gas entweicht dann wieder in die zweite mit der Kalilösung gefüllten Flasche, setzt hier seine Kohlensäure ab und geht weiter in einen Recipienten, der nun blofs das ferner zu analysirende Gas enthält.

Um die Menge des Ammoniaks zu finden, nimmt man die Hälfte der Flüssigkeit der ersten Flasche, und sättigt sie genau durch Salzsäure von einem bestimmten specifischen Gewichte. Die Menge der dazu nöthigen Säure läfst auf den Ammoniakgehalt schliefsen. Die andere Hälfte wird mit salzsaurem Kalk gefället, und der Niederschlag gewaschen, getrocknet und in einem Platintiegel bis zur Herstellung zu Aetzkalk geglühet. Aus der Menge des Kalks schliefst man auf den Kohlensäuregehalt der Flüssigkeit. Ich legte dabei die Analyse des kohlensauren Kalks von *Biot* und *Thenard* zum Grunde.

Da die glühende Porcellanröhre Kohle enthält, so zersetzt sich hier etwas kohlensäuerliches Ammoniak und bildet blausaures Ammoniak, allein nur in sehr geringer Menge; zumal wenn man die Temperatur

der Röhre hinlänglich erhöht. Diesen unbedeutenden Umstand habe ich nicht in Betracht gezogen.

Im übrigen gleicht diese Analyse dem bei vegetabilischen Substanzen befolgten Verfahren.

Uebersicht der Analysen.

	Kohlenstoff	Sauerstoff	Wasserstoff	Stickstoff
Gummi	43,90	49,24	6,86	
Milchzucker	42,03	51,63	6,76	
Candiszucker	41,26	51,71	6,97	
Raffin. Zucker	39,58	53,08	7,34	
Kleesäure	25,13	71,78	3,09	
Weinsteinsäure	24,41	70,02	5,57	
Seide	43,08	39,[illegible]	7,38	10,2[illegible]

Ueber

antike Marmorarten

von

Cadell *).

Die vielen grofsen Säulen von Marmor, Granit und andern Steinarten, die man zu Rom findet, gehören zu den prächtigsten Ueberbleibseln des Alterthums. Einige sieht man auch zu Ravenna, wo eine Zeitlang Kaiser wohnten. Die Säulen zu Venedig sind vom Morgenlande herübergeholt worden. In der Kathedrale zu Pisa findet man Granitsäulen, und so auch in mehreren Orten Italiens einige Säulen von fremdem Marmor. Allein die vormals herrliche Roma besitzt bei weitem die meisten und prächtigsten Säulen von weither geholten Steinmassen. Viele sind jetzt in Kirchen aufgestellt: so bietet die Kirche St. Paul an der Via ostiensis einen schönen Anblick dar durch ihre fünf Reihen grofser antiker Marmorsäulen.

Mit der Benennung Marmor bezeichneten die Alten alle Steinarten, welche sich poliren lassen und sich

*) Aus dem Edinburg philosophical Journal. 1820, April. *Bkr.*

durch schöne Farben auszeichnen: jetzt benennt man bekanntlich so blofs den Kalkstein oder den kohlensauren Kalk, der eine angenehme Farbe hat und eine gute Politur annimmt.

In der Nähe von Rom sind keine Steinbrüche; die Römer holten ihren Marmor von Carrara und andern fremden Gegenden besonders an der Ostseite des mittelländischen Meers. Plinius sagt, dafs die erste Marmorsäule 50 Jahr vor dem ersten Consulat des Augustus nach Rom gebraucht worden ist.

1. Die *Säulen vom Berge Hymettus* ohnweit Athen waren es, die 50 Jahre vor des Augustus Consulat von dem Redner Crassus nach Rom gebracht und zu einem Privatgebäude verwandt wurden. Sie bestanden aus Marmor.

2. Aus dem *Penthelischen Marmor*, einem weifsen Marmor, der am Berge Pentheles bei Athen gebrochen wurde, bestehen mehrere antike Statuen, wie der Torso von Belvedere und die Musen im Vatican. Die Römer nennen diesen Marmor Cipollino (Zwiebelmarmor) wegen seiner grünlichen Adern. Zu Athen sind das Parthenon und andere alte Gebäude daraus errichtet worden.

3. *Parischer Marmor.* Andere römische und griechische antike Statuen bestehen aus dem Marmor von der Insel Paros, wie die liegenden Ariadne, welche gewöhnlich die Cleopatra von Belvedere genannt wird; der Merkur, genannt der Antinous von Belvedere; die Diana und der Hirsch im Louvre. Der Parische Marmor der Venus von Medicis ist feinkörniger als der gewöhnliche; auch die Venus vom Capitol besteht aus besonders schönem und durchscheinendem Parischen Marmor.

4. Aus dem *Cararischen Marmor*, den die Alten den Marmor von Luni nannten, besteht der Antinous vom Capitol.

Der Marmor des Apollo von Belvedere soll nach den römischen Bildhauern auch ein griechischer seyn, aber unterscheidet sich sehr von den übrigen antiken Marmorarten aus Griechenland.

5. Mit dem *Marmor von Carystus* in Euböa (jetzt Karesto in Negroponte) überzog Mamurra die Mauren seiner Villa. Strabo spricht von Carystischen Marmor, und sagt, dafs sich darin Asbest fände *).

6. *Schwarzer Marmor* von einer Insel des Nils wurde im römischen Jahre 680 von Lukullus eingeführt, und nach dessen Vorliebe für diese Steinart Marmor luculleum genannt.

7. Der *Phrygische Marmor* von Synnados in Phrygien wird von Strabo und Statius angeführt: es ist ein schiefriger Urkalkstein mit eingesprengtem Glimmer und grünen Streifen, und wird von den Römern wegen seiner Farbe und seiner schaaligen Structur ebenfalls Cipollino genannt. Hieraus bestehen mehrere grofse römische Säulen.

8. Der *Marmo greco* der Römer ist ein blaulich weifser schiefriger Urkalk mit Glimmer. Der *Giallo antico* ist gelblich und durchsichtig; der moderne gelbe Marmor von Siena ist undurchsichtig. Der *Pavonnazzetto* hat purpurne und der Stein *Porta santa* rothe Adern. Aus diesen vier Marmorarten bestehen zum grofsen Theile die beträchtlichsten Säulenhallen

*) Diese Gebirgsart kann also kein Marmor gewesen seyn.
Meinecke.

zu Rom. Weniger häufig ist die sogenannte *Breccia africana*, ein Marmor mit schwarzen Flecken und Adern.

9. Der bei Statius und Lucian erwähnte *Lacedämonische Marmor* scheint der jetzt Verde antico genannte Marmor zu seyn. Nach *Visconti* soll aber der Verde antico aus Thessalonich eingeführt worden seyn.

10. Der *Rosso antico*, ein einfarbiger ziegelrother Marmor findet sich an zwei Badesitzen und als Büsten und Statuen bearbeitet, aber nicht in Säulen.

11. Der *Alabastro fiorito* (von seinen blumigen Adern so genannt) ist ein kohlensaurer stalactitischer Kalk, der in dünnen Stücken durchsichtig ist: es bestehen daraus zwei 12 Fuſs hohe Säulen, die vormals in dem Vorsaale der vatikanischen Bibliothek standen, und eine zu Rom befindliche ägyptische Statue. Der weiſse Alabaster, woraus man zu Florenz kleine Statuen fertigt, ist ganz anderer Art, nämlich schwefelsaurer Kalk, also wirklicher Alabaster.

12. Der *Numidische Marmor*, der zuerst 676 zu Rom von Lepidus eingeführt worden ist, und dessen Statius, Juvenal und Seneca erwähnt, scheint ein rother Porphyr gewesen zu seyn. Seneca spricht auch von einem Alexandrinischen Marmor, von einem Marmor von Thasos und von ägyptischen Säulen, welche letztere wahrscheinlich Granit waren.

13. Aus einem grobkörnigen rothen *Granit aus Aegypten* bestehen die Säulen der Hallen des Pantheons, die Jonischen Säulen des Tempels der Concordia und anderer Tempel, so wie auch die römischen Obelisken, die gröſsten bearbeiteten Steine in Europa. Dieser Fels wurde wegen seines bunten An-

sehens auch Pyrrhopoikilon, und nach seinem Fundorte Syene in Oberägypten Syenit genannt. *Pococke* beschreibt die Steinbrüche des Granits zu Syena. Man findet unter den Ruinen zu Rom noch andern Granit, doch keinen so häufig als den rothen ägyptischen. Die römischen Steinhauer zersägen die antiken Granitblöcke wegen ihrer grofsen Härte mit Hülfe von Schmirgel, während die Marmorarten blofs des Sandes unter der Säge bedürfen.

12. Aus dem *Elbanischen* oder *Aethalianischen Granit* bestehen einige Säulen zu Rom und Pisa: er ist feinkörnig, und wird deshalb von den Römern Granitello genannt.

13. Aus dem eigentlichen *Syenit* der Mineralogen bestehen die zwei Löwen auf der Treppe des Capitols und der kolossale ägyptische Kopf, der 1818 ins Brittische Museum gekommen ist. Diese Steinart unterscheidet sich wesentlich von dem Granit der Obelisken.

14. Der *Basalt* mehrerer ägyptischen Sphingen und einiger Badewannen ist dunkelgrünlich, und gleicht an Härte dem Gufseisen, wie schon Plinius bemerkt. *Strabo* ernährt eines Bruchs von Mühlsteinen am schwarzen Vorgebirge in Jonien, die ohne Zweifel auch Basalt waren.

15. Ein schwarzer *Kieselschiefer*, der zu Probiersteinen dient, kommt zu Rom in Platten und kleinen Figuren vor.

16. Die römischen *Porphyrsäulen* sind nicht so grofs als die granitischen. Der Name Porphyr kommt her von der Purpurfarbe der Alten, die aus dem gewöhnlich in der Nähe von Tyrus vorkommenden Schnecke Porphyrios bewirkt wurde, und wonach der Purpur der Alten die dunkelrothe Farbe des Porphyrs

gehabt haben muſs. Einen feinkörnigen grünen Porphyr findet man unter den römischen Alterthümern seltener. Die Urnen der Constanza und der Helena bestehen aus einem groſsen Stück rothen Porphyr, so wie auch die groſse Vase im Museo Pio-Clementino.

17. Der antike grüne *Serpentin*, wie man den Stein nennt, womit die meisten Kirchen zu Rom gepflastert sind, gehört zu dem grünen Porphyr der Mineralogen.

18. *Verde di Corsica* nennt man die grüne Steinart, woraus eine wahrscheinlich antike Vase im Vatican besteht: es ist ein Gemenge von Jade und Schillerspath, das als Gebirgsart bei dem kalkerdehaltigen Serpentin in Toskana und Corsika vorkommt.

19. Die *Aegyptische Breccie*, welche sich an mehreren römischen Denkmälern findet, ist ein aus harten kieselartigen Theilen zusammengesetztes Conglomerat.

Ueber
das blausaure Eisen,

von

Dr. *Thomas Thomson.*

Aus den Annals of Philosophy. 1820, May.

Da die Zusammensetzung des Berlinerblaus oder des blausauren (eisenblausauren) Eisens mir noch nicht genau bestimmt zu seyn scheint, so theile ich meine sorgfältigen Versuche über dieses wichtige Salz mit.

Ich fällete eine Auflösung von saurem salpetersaurem Eisen durch blausaures Kali, sammelte den dunkelblauen Niederschlag auf dem Filter, und trocknete denselben nach dem Aussüfsen in einer nicht über 150° F. steigenden Temperatur. Bekanntlich entzündet sich dieses Salz und brennt mit Entwicklung einer grofsen Menge Ammoniaks, wenn man es etwas über 212° F. erwärmt: es kann daher durch Wärme nicht ganz von Wasser befreiet werden; da es aber nicht sehr schwierig ist, die Menge des Eisenoxyds und der Eisenblausäure in diesem Salze zu finden, so hindert der Wassergehalt die Analyse nicht.

Um die Menge des Eisenoxyds zu finden, digerirte ich 20 Gran blausaures Eisen mit einer sehr verdünnten Kaliauflösung in einem Sandbade 24 Stunden lang. Die Flüssigkeit wurde dann abgegossen und der

rothe Rückstand ausgesüfst und getrocknet: es war reines höchstoxydirtes Eisen, an Gewicht 7,25 Gran.

Aus dieser in 20 Gran Berlinerblau befindlichen Menge Eisenoxyd berechnete ich nun, wie viel Kali nöthig seyn würde, um 20 Gran Berlinerblau zu zersetzen. Diese Menge Kali wurde mit 20 Gran Berlinerblau und der nöthigen Menge Wasser in einem Glaskolben gemischt und 24 Stunden lang im Sandbade digerirt. Bei dem Filtriren der Flüssigkeit blieb das Eisenoxyd auf dem Filter zurück, und wurde wieder sorgfältig ausgesüfst. Die filtrirte Flüssigkeit hatte eine gelbe Farbe und den Geschmack und die übrigen Eigenschaften des blausauren Kali. Nach dem Abdampfen derselben, und dem Trocknen des Rückstandes bei etwa 212° F. blieben 19,3 Gran reines blausaures Kali zurück. Da aber 19,3 Gran bei 212° F. getrocknetes blausaures Kali 10,2 Gr. Eisenblausäure *) enthalten, so ist diese Menge der Gehalt an Eisenblausänre in den 20 Gran des untersuchten Salzes und die Zusammensetzung desselben folgende:

Eisenblausäure	10,20	51,0
Eisenoxyd	7,56	37,8
Wasser	2,24	11,2
	20	100.

Nehmen wir nun mit *Porret* das Gewicht eines Antheils Eisenblausäure zu 6,75 an und das des Eisenoxyds zu 5, so ist das Berlinerblau eine Verbindung von gleichen Antheilen Eisenblausäure und Eisenoxyd. Diese Annahme wird durch folgenden Versuch bestätigt.

*) Nach *Döbereiners* Analyse des blausauren Eisenkali (s. dieses Journ. XXVI. 304.) würden 19,3 Theil dieses Salzes nahe 10 Gran Eisenblausäure enthalten. *D'rkes*

Man löse schwefelsaures Eisenoxydul in Wasser auf, mische die Auflösung mit etwas Schwefelwasserstoffgas und tropfe dann blausaures Kali hinzu: es wird ein weifses Pulver niederfällen; das ein neutrales eisenblausaures Eisenoxydul, oder eine Verbindung von gleichen Antheilen Eisenblausäure und Eisenoxydul darstellt. Setzt man dieses Salz angefeuchtet der Luft aus, so verwandelt es sich nach und nach in eisenblausaures Eisen*oxyd* (Berlinerblau) blofs durch Aufnahme von Oxygen.

In den Berlinerblaufabriken ist bekanntlich das frische Berlinerblau anfangs schmutzig blafsblau, und seine schöne Farbe erhält es erst durch anhaltendes und mühsames Waschen; denn eine beträchtliche Menge dieses Fabrikats befindet sich zuerst in dem Zustande eines Oxydulsalzes, und mufs aus der Atmosphäre Oxygen anziehen, um sich in ein Oxydsalz zu verwandeln. Wenn man statt des schwefelsauren Eisenoxyduls das salpetersaure Eisenoxyd anwenden wollte, so würde man sogleich ein ganz lebhaft blaues Product erhalten. Auch kann man die Fabrikation schon dadurch sehr erleichtern und abkürzen, dafs man das schwefelsaure Eisen einige Monate vor der Anwendung in Wasser auflöst und in flachen Gefäfsen der Einwirkung der Luft aussetzt.

Ich füge hinzu einige Versuche über das bei der zerstörenden Zersetzung des Berlinerblaus sich bildende blausaure Ammoniak.

Wenn man das Berlinerblau in einer kupfernen Röhre der Rothglühhitze aussetzt, und die sich entwickelnde Producte über Quecksilber in gläsernen Gefäfsen auffängt, so belegen sich die Wände der Gefäfse mit durchsichtigen Krystallen, welche einen Bleisäure-

geschmack haben und im Wasser sich auflösen. Wird in eine concentrirte Auflösung dieser Krystalle Schwefelsäure getröpfelt, so entsteht ein Aufbrausen und es entwickelt sich ein starker Geruch nach Blausäure. Mit etwas Natron versetzt und erhitzt entwickelt die Auflösung Ammoniak. Diesem zufolge betrachte ich die Krystalle als blausaures Ammoniak.

Das Verhalten der Auflösung dieses Salzes gegen verschiedene Metallauflösungen ist folgendes:

		Niederschläge.
Saures salzsaures Eisen	—	gelb
Schwefelsaures Kupfer	—	weifs ins Bläuliche
Salpetersaures Blei	—	weifs, in Salpetersäure auflöslich
—— Quecksilber	—	weifs
Aetzender Sublimat	—	weifs, beim Schütteln wieder auflöslich
Schwefelsaures Zink	—	weifs
Salzsaures Mangan	—	weifs
Salpetersaures Silber	—	weifs, durch Schütteln wieder aufgelöst
Schwefelsaures Nickel	—	grünlich
—— Kobalt	—	röthlich.

Man wird bemerken, dafs sich diese Niederschläge von denen, welche nach *Scheele* die blofse Blausäure hervorbringt, wesentlich unterscheiden.

Beitrag
zur chemischen Betrachtung
der Meteorsteine,

von

Laugier *).

Unter den Bestandtheilen der Meteorsteine können nur drei als charakteristisch angenommen werden, nämlich Nickel, Chrom und der mit dem Nickel immer verbundene Schwefel. Die übrigen sind so wenig wesentlich, daſs man einen Körper, worin jene drei Bestandtheile fehlen, für ein gewöhnliches Mineral halten kann. Auch wird der Stein von Chassigny, worin man keine Spur von Schwefel, Nickel und Chrom gefunden hat, nicht unter die Aërolithen gerechnet.

Von den drei wesentlichen Bestandtheilen betrachtet man wieder Nickel als den wichtigsten, weil man dieses Metall nicht allein in Menge in den Meteor-

*) Im Auszuge aus einer am 1 Mai 1820, in der Akademie der Wissenschaften zu Paris gelesenen Abhandlung. S. Annales de Chimie et Physique 1820, April.
Meinecke.

steinen, sondern auch ausserdem in den gediegenen meteorischen Eisenmassen antrift.

Das Chrom, dessen Vorkommen in allen Aërolithen ebenfalls merkwürdig ist, hat man jedoch bis jetzt für nicht so wesentlich gehalten, wahrscheinlich, wegen seiner geringen Menge, vielleicht auch, weil mehrere berühmte Chemiker die Anwesenheit desselben in einigen Meteorsteinen, namentlich in dem Steine von Stannnern, in Zweifel ziehen. Wenn nun aber erwiesen würde, dafs das Nickelmetall in einem Aërolithen gänzlich fehlt, und dafür eine beträchtliche Menge von Chrom vorkommt, wie in dem Steine von Stannern, so dürfte man wohl annehmen, dafs das Chrom unter den drei Bestandtheilen der constanteste und daher der wesentlichste ist. Diefs ist aber nicht blofs der Fall bei dem Mährischen Steine, sondern auch bei dem zu Jonsac am 13. Jun. 1819 gefallenen, der in 100 Theilen folgende Bestandtheile gegeben hat:

Eisenoxyd	36
Kieselerde	46
Alaunerde	6
Kalkerde	7,5
Manganoxyd	2,8
Bittererde	1,6
Schwefel	1,5
Chrom	1
	102,4

Den Ueberschufs über 100 kann man als Oxygen das von den Metallen während der Analyse aufgenommen worden, ansehen.

Dieser Meteorstein unterscheidet sich von andern nicht allein durch seinen Mangel an Nickel, sondern

auch durch das Verhältnifs seiner Bestandtheile, indem statt der Bittererde und des Schwefels, die beide in andern ähnlichen Steinen sich durch ihre Menge auszeichnen, hier die sonst als Nebenbestandtheile auftretenden Substanzen Thon und Kalk neben Kiesel und Eisen die Hauptmasse bilden.

Da der Stein von Stannern als ein Meteorstein angesehen wird, worin sich kein Chrom befindet, so wurde desselbe in dieser Hinsicht besonders untersucht: es fand sich wirklich darin ½ Pc. Chrom, also eben so viel als in dem 1663 zu Verona gefallenen Steine, worin das von *Vauquelin* in dem rothen sibirischen Bleierze entdeckte Chrom zuerst als Bestandtheil der Aërolithen gefunden worden ist.

Uebrigens kann das Chrom, besonders wenn es mit Manganoxyd zugleich vorkommt sehr leicht bei Analysen übersehen werden.

Nach diesen Untersuchungen ist es allerdings wahrscheinlich, dafs in den Meteorsteinen das Chrom constanter vorkommt, als das Nickel.

Meteorfall

an der Düna *).

Am 12. Juli d. J., Nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr ward nahe beim Dünastrom auf der Poststraſse von Dünaburg nach Riga eine Feuerkugel etwas kleiner als der Vollmond von sehr heller rosenfarbiger Feuerfarbe gesehen, die sehr schnell von Südwest nach Nordost flog und in einer Höhe von 30° unbemerkbar wurde. Iedoch schien sie zu brennen oder zu flammen; denn auſser dem Lichte, womit sie umgeben war, befand sich unter derselben eine Flamme, einem kurzen Kometenschweife ähnlich, der geschlängelte oder Zickzack-Wolken hinter sich zurücklieſs, die,

*) Hr. *v. Grotthuſs* sagt hierüber vorläufig in einem Briefe von $\frac{14}{26}$ August „daſs bei uns in Curland oder vielmehr in Semgallen im Dünaburg'schen Kirchspiel mehrere Meteorsteine am $\frac{\text{30 Juni}}{\text{12 Juli}}$ d. J. gefallen, werden Sie wohl schon wissen. Erst gestern erhielt ich davon ein eine Erbse groſses Stückchen. Es wirkt stark auf die Magnetnadel, zeigt aber selbst keine Polarität. Noch habe ich es nicht geprüft. Hoffentlich werde ich im Herbst noch schreiben können."

Obige Notizen sind aus öffentlichen Blättern gezogen.

Meinecke.

der Feuerkugel langsam folgend, in der Luft verschwanden. Nach dem Durchfluge der Feuerkugel hörte man ein Geräusch, wie das von einer Schnarre und noch ehe eine Minute nach dem Verschwinden der Kugel vergieng, in der nämlichen Gegend, in welcher sie verschwunden, anfangs drei Knalle wie Schüsse von einer Kanone von grofsen Kaliber, wornach auf stärkere Schüsse immer schwächere schnell auf einander folgten und endlich ein fortrollendes Getöse wie lange anhaltender Donner. In demselben Augenblick fiel auf dem Felde des Dorfes Lasdalow bei einem heftigen Knalle und Gekrache 50 Schritte von zwei dort arbeitenden Menschen ein Stein aus der Luft herab. Auch fiel um dieselbe Zeit, 4 Werst von der besagten Stelle vor sechs Bauern, die Heu mäheten etwas mit starken Pfeifen in den See Kolub, trieb einen Theil des Wassers desselben in die Höhe und setzte den ganzen See in Bewegung. Endlich fiel etwas ähnliches 3 Werst von der ersten Stelle in den Dubnoflufs. Der auf dem Felde niedergefallene Stein war in einem sehr harten Lehmgrunde 2½ Fufs tief in die Erde gegangen und anfangs so heifs, dafs einige Bauern, die ihn zu berühren gewagt hatten, sich die Hände verbrannten; er hatte Pulvergeruch, die Gestalt eines runden mit dem dünnern Ende in die Erde geschlagnen Ambofses und seine äufsere Oberfläche war schwarz und hatte an vielen Stellen wie mit dem Finger eingedrückte Gruben. Die Bauern entschlossen sich, den Stein aus der Erde heraus zu ziehen; er wog nach ihrer Anzeige etwa 40 Pfund. Sie zerschlugen ihn und es zeigte sich, dafs seine innere Substanz von hellgrauer Farbe war und aus verschiedenen Schichten bestand, die Glanz und Ansehen wie

Metall hatten. Diese Schichten, so wie auch die Substanz von grauer Farbe zogen mit Magnet bestrichene Nadeln an sich.

Auf der Hälfte Weges von dem Dorfe Likena bis zu der Stelle, wo dieser Stein niedergefallen, war keine Feuerkugel, sondern etwas, das in der Gestalt einer großen Garbe flog und über der Stelle, wo der Stein niedergefallen, in der Luft eine Kugel so groſs wie der Vollmond gesehen worden. Diese Kugel zertheilte sich Anfangs in mehrere Theile, die sich aber bald wieder vereinigten und endlich erschien bei einem heftigen Knalle ein breiter heller nach der Erde zugekehrter Schweif. Der Schall, der beim Platzen der Feuerkugel bei allmähligen Abnehmen der Stärke desselben entstand, aber überall in gleicher Stärke von allen Seiten in einer Entfernung von 15 Wersten und weiter gehört ward, glich anfangs drei starken Kanonenschüssen, sodann einer unaufhörlich anhaltenden Kanonade und endlich dem Geräusch von mahlenden Mühlsteinen oder dem Schlagen groſser Trommeln oder dem Grassel groſser über einer Brücke fahrender Equipagen. Alles dieses fand Statt bei sehr gutem Wetter und heiterm Himmel und nur in der Entfernung waren sehr wenige zerstreute Wolken zu sehen. Merkwürdig ist, daſs das Wasser, welches einige Tage vorher nur sehr wenig zunahm eine Stunde nach dem beschriebenen Ereigniſs in den Flüssen Likenenka, Dwina und Dubna auf 1 ½ Arschin (3 ½ Fuſs) stieg.

Die Petersburger Akademie läſst den Stein untersuchen.

Zerlegung des Klebers

in zwei Substanzen,

benannt

Gliadin und Zymom

von

Taddei *).

Der italienische Chemiker *Taddei* hat kürzlich den Waizenkleber in zwei Substanzen zerlegt, die von ihm durch die Benennungen *Gliadin* (von γλια, gluten) und *Zymom* (von ζυμη, Ferment) unterschieden werden. Man erhält sie im abgesonderten Zustande, wenn man frischen Kleber so lange mit neuen Zusätzen von Alkohol knetet, als die Flüssigkeit bei der Verdünnung mit Wasser noch milchicht wird. Die alkoholische Auflösung setzt dann in der Ruhe eine weiſse, mit kleinen Fasern durchzogene Substanz ab, und wird vollkommen durchsichtig. Nach langsamer Abdunstung bleibt als Rückstand das Gliadin in honigartiger Consistenz und gemischt mit etwas gelber harziger Substanz, welche durch Digestion des Gliadins mit Schwefeläther ausgezogen werden kann.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste Rückstand des Klebers ist das Zymom.

*) Aus den Annals of Philosophy, 1820, May.

Meinecke.

Eigenschaften des Gliadins.

Das getrocknete Gliadin hat eine strohgelbe Farbe, ist in dünnen Stücken durchsichtig, spröde, und von süſslichem Geruch, wie Honigwaben. Erwärmt verbreitet es den Geruch gekochter Aepfel. Auf der Zunge hängt es an, und schmeckt süſs und balsamisch. Es ist leicht auflöslich in kochendem Alkohol, aber beim Erkalten wird die durchsichtige Auflösung bald trübe und behält nur eine geringe Menge Gliadin aufgelöst zurück. Es läſst sich wie ein Firniſs auftragen und wird dann von kaltem Wasser nicht aufgelöst, sondern bloſs etwas erweicht. Durch siedendes Wasser wird es in einen Schaum verwandelt und theilt dem Wasser ein milchichtes Ansehen mit. Das Gliadin ist leichter als das Wasser.

Die alkoholische Gliadinauflösung wird durch zugesetztes Wasser milchicht; durch kohlensaure Alkalien läſst sich daraus das Gliadin in weiſsen Flocken niederschlagen. Durch mineralische und vegetabilische Säuren wird das Gliadin wenig angegriffen. Aetzende Kalien lösen das trockne Gliadin auf. Auf glühenden Kohlen blähet es sich auf, und schmilzt dann wieder zusammen nach Art animalischer Substanzen. Beim Verbrennen giebt es eine kleine lebhafte Flamme und läſst eine lichte schwammige Kohle zurück, welche schwierig einzuäschern ist. In einiger Hinsicht nähert sich das Gliadin dem Harze, unterscheidet sich aber davon wesentlich durch seine Unauflöslichkeit in Schwefeläther. Durch Gallustinktur wird es merklich verändert. Es bringt in zuckerhaltigen Substanzen eine Gährung hervor, und geht auch schon für sich selbst in eine schwache Gährung über.

Eigenschaften des Zymoms.

Durch die Behandlung des Klebers mit Alkohol verliert der Kleber zwei Drittheile seines Volums, was nicht bloſs der Auflösung des Gliadins sondern auch einem Verlust an Wasser zuzuschreiben ist. Der Rückstand ist das *Zymom*. Man reinigt dasselbe durch wiederholtes Sieden mit Alkohol.

Das gereinigte Zymom bildet kleine Kügelchen, die sich zu einer gestaltlosen harten, aber wenig zusammenhängenden Masse anhäufen. Es ist aschgrau. Gewaschen mit Wasser verliert es die ihm eigne Klebrigkeit, und wird dann an der Luft braun. Es ist leichter als Wasser. Es gährt nicht nach Art des Klebers, sondern geräth unter Entwicklung eines urinösen Geruchs in Fäulniſs. In Essigsäure und in den Mineralsäuren löst es sich bei der Siedehitze vollständig auf. Mit ätzendem Kali verbindet es sich zu einer Art Seife. Im Kalkwasser oder in Auflösung kohlensaurer Alkalien wird das Zymom härter und auch übrigens ganz verändert, doch ohne sich aufzulösen. Auf glühenden Kohlen verbreitet es den Geruch des verbrannten Haars oder Horns, und verbrennt mit Flammen.

Das Zymom wird in mehreren vegetabilischen Körpern gefunden, und bringt Gährung hervor, die nach der Art der beigemischten Substanzen verschieden ist.

Programme

de l'Académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles

pour le concours de 1822.

L'Académie propose les sept questions suivantes:

Classe des Sciences.

Première Question.

Mécanique.

1°. *Faire l'historique de la découverte du principe des vitesses virtuelles, depuis Galilée jusqu'à nos jours.* 2° *Comparer et résumer les démonstrations de ce principe, trouvées récemment par les géomètres, par exemple, celles de MM. Carnot, Poisson, la Place, Fourrier, Prony, Poinsot, Fossombrony, Ampère, la Grange.* 3° *Assigner les cas dans lesquels le principe est encore vrai pour des vitesses virtuelles finies.*

Seconde Question.

Analyse.

Sur l'élimination entre deux équations à deux inconnues.

Lorsque quelques unes des racines de l'equation finale sont incommensurables, comme on ne peut en avoir que des valeurs approchées, la substitution de chacune d'elles dans les deux proposées, ordonnées suivant l'autre inconnue, en altère les coefficiens d'une manière qu'on ne peut apprécier, en sorte que chaque substitution dénature, ou peut dénaturer les valeurs de la seconde inconnue, c'est à-dire, peut donner pour celle-ci une valeur très éloignée de la véritable.

On propose de déterminer, sans résoudre les équations, 1°. *les limites extrêmes des valeurs de chacune des inconnues:* 2°. *une limite au-dessous de laquelle ne pût tomber la différence entre deux valeurs de chacune de ces mêmes inconnues. Ce qui rentre dans la méthode de la Grange pour la recherche des racines incommensurables des équations à une inconnue.*

Troisieme Question.

Décrire la constitution géologique de la province du Hainaut, les espèces minérales et les fossiles accidentels que les divers terrains renferment, avec l'indication des localités et la synonymie des auteurs qui en ont déjà traité.

Quatrième Question.

La définition du nectaire, *donnée par Linné, convient-elle à tous les organes, désignés jusqu'a ce temps sous ce nom? En cas de réponse négative, on demande une classification physiologique de ces mêmes organes.*

Cinquième Question.

Prouver ou réfuter la théorie de Dalton, qui dit que dans l'atmosphère les différents fluides aériformes ne sont pas chimiquement unis, mais seulement mêlés mécaniquement, et de manière que l'un n'agit pas sur l'autre, c'est-à-dire, que, par exemple, les molécules d'azote ne repoussent pas les molécules d'oxigène, mais exclusivement celles d'azote.

Sixième Question.

Quelle est la véritable composition chimique des sulfures, tant oxydés qu'hydrogénés, faits d'après les divers procédés, et quels sont leurs usages dans les arts?

La réponse devra être appuyée, autant qu'il est possible, sur des faits nouveaux et sur des expériences faciles à répéter.

Septième Question.

Quelle est la vraie composition du bleu de Prusse, *en indiquant l'ordre de distribution de ses élémens, et peut-on, d'une connaissance plus*

intime de ce composé, déduire une méthode plus sûre et plus économique pour le fabriquer?

Le prix de chacune de ces questions, sera une médaille d'or du poids de trente ducats. Les mémoires écrits lisiblement en latin, français, hollandais ou flamand, seront adressés et remis francs de port, avant le premier février 1821, à M. Van Hulthem, secrétaire perpétuel de l'Academie.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations: pour cet effet, les auteurs auront soin de marquer les éditions et les pages des livres qu'ils citent. Ils ne mettront point leurs noms à leurs ouvrages, mais seulement une devise à leur choix; ils la répéteront sur un billet cacheté qui renfermera leur nom et leur adresse. Ceux qui se feront connaître de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires auront été remis après le terme prescrit, seront absolument exclus du concours.

Fait à Bruxelles aux séances extraordinaires et générales des 8, 9, et 15 mai 1820.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
von
Professor Heinrich
in
Regensburg.

August 1820.

Witterung.

Monatstag.	*Vormittags.*	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Heiter, Wind.	Heiter.	Schön.
2.	Schön, Verm. Stürmisch.	Regen. Sturm.	Schön.
3.	Nebel. Verm.	Schön.	Heiter.
4	Heit. Stürm.	Heiter.	Heiter.
5.	Schön. Stürm.	Trüb. Regen.	Vermischt.
6.	Vermischt.	Schön. Wind.	Heiter.
7.	Vermischt.	Verm. Wind.	Vermischt.
8.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.
9.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
10.	Heiter.	Vermischt.	Schön.
11.	Vermischt.	Verm. Gewitt. Regen.	Schön.
12.	Schön. Wind.	Schön. Entf. Gewitter. Wd.	Vermischt.
13.	Verm. entf. Gewitt. Reg.	Regen. Entf. Gewitt. Sonne.	Schön.
14.	Nebl. Schön.	Vermischt.	Heiter.
15.	Heiter. Wd.	Schön.	Heiter. Verm.
16.	Heiter. Wd.	Schön. Verm.	Vermischt.
17.	Schön. Wind.	Schön.	Heiter.
18.	Heiter.	Wind. Heiter.	Schön.
19.	Schön. Wind.	Verm. Wd. Regen.	Sturm. Gewitter.
20	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Schön.
21.	Schön. Stürm.	Schön. Wind.	Vermischt.
22	Verm. Wind.	Trüb.	Trüb. Sturm.
23	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schön. Trüb.
24	Regen. Trüb.	Vermischt.	Trüb.
25.	Regen. Trüb.	Regen. Gewitt.	Vermischt.
26.	Trüb.	Regen. Verm.	Trüb.
27.	Nebel. Trüb.	Reg. Wind.	Heiter. Schön.
28.	Vermischt.	Trüb. Verm.	Schön. Heiter.
29.	Schön.	Vermischt.	Wind. Regen. Entf. Gewitt. Verm. Trüb.
30.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	Heiter.
31.	Nebel. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage 4
Schöne Tage 6
Vermischte Tage 18
Trübe Tage 5
Tage mit Wind 1[illegible]
Tage mit Sturm 4
Tage mit Nebel 6
Tage mit Regen 9
Tage mit Gewitter entf. 4

Heitere Nächte 8
Schöne Nächte 1[illegible]
Verm. Nächte 7
Trübe Nächte 6
Nächte mit Wind [illegible]
Nächte mit Sturm 2
Nächte mit Regen 1
Nächte mit Gewitter 2

Herrschende Winde NW. W. SO.

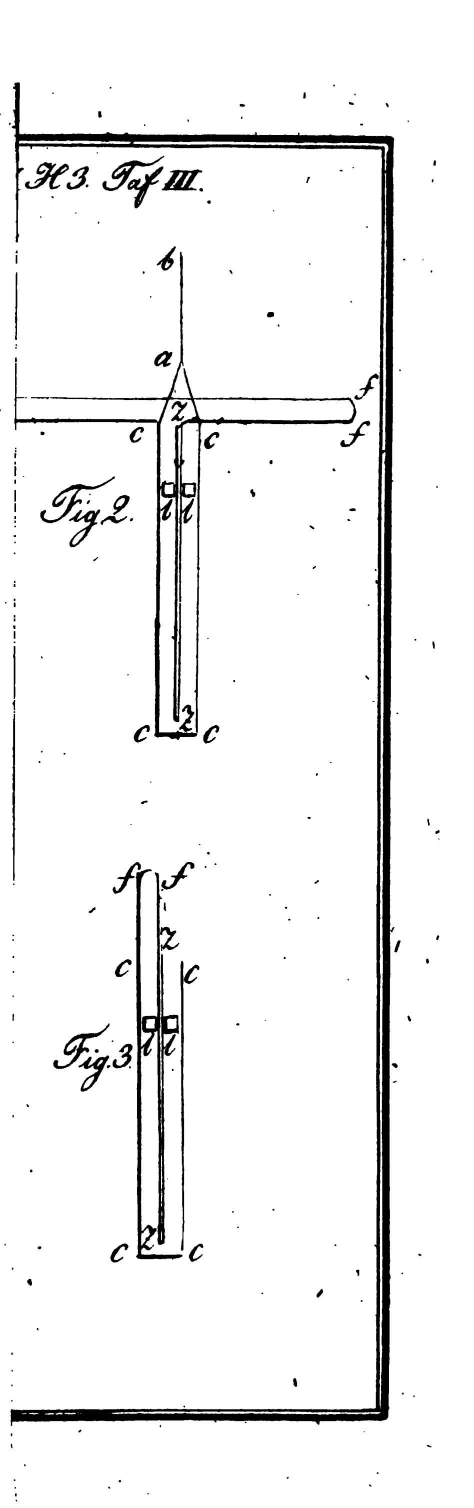
Betrag des Regens 22''',7 Linien.

Betrag der Ausdünstung 149 Linien.

Zahl der Beobachtungen 320.

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
24, 5	12, 6	19, 31	858	648	772, 8	O. W. 1	WNW. 1
20, 8	15, 0	16, 33	794	660	703, 8	NW. 2. 3	WNW. 1
19, 0	8, 5	15, 08	819	568	733, 8	OSO. 1	WNW. 1
20, 7	8, 0	15, 81	828	659	765, 4	OSO. 1. 2	OSO. 1
18, 8	11, 0	13, 95	757	590	678, 0	NW. 3	WNW. 1
17, 2	8, 2	13, 98	780	570	704, 0	OSO. 1. 2	OSO. 1
21, 3	9, 6	15, 71	803	606	725, 2	SO. SW. 1	NW. 1
19, 0	10, 0	15, 42	829	700	774, 7	NW. 1	NW. 1
21, 0	8, 6	16, 22	845	674	778, 6	SW. NW. 1. 2	NW. 1
22, 5	10, 0	18, 06	837	700	788, 8	NW. NO. 1	NNO. 1
23, 0	14, 0	19, 33	834	707	770, 1	SO. 1	SO. 1
21, 6	13, 0	17, 00	791	583	690, 3	SO. SW. 1	NW. 1
20, 0	13, 0	17, 64	772	590	693, 6	NO. NW. 1	NNW. 1
20, 5	12, 0	16, 85	805	570	716, 5	NNO. 1. 2	NW. 1
22, 0	11, 0	17, 68	825	630	746, 7	SO. SW. 1	SW. 1
23, 0	12, 8	18, 97	837	662	772, 1	WSW. 1. 2	W. 1
23, 0	14, 0	19, 08	838	675	779, 3	SW. NW. 2	W. 1
23, 5	11, 6	18, 61	852	690	782, 1	SO. SW. 1. 2	NO. 1
22, 0	13, 2	18, 35	811	679	771, 6	WNW. 2	WNW. 2. 3
16, 2	11, 9	13, 75	800	645	730, 7	NW. 2	N. 1
18, 7	8, 8	14, 08	813	655	734, 2	SO. 2. 3	SO. 1
22, 0	12, 1	17, 00	803	637	727, 0	SO. 2	SO. SW. 2
21, 0	13, 0	17, 25	823	710	775, 7	W. NW. 2	N. SW. 1. 2
18, 5	12, 4	15, 14	772	648	710, 3	WSW. 1	W. SO. 1
20, 5	12, 8	16, 40	770	610	691, 1	SW. NW. 1	W. 1
19, 4	13, 5	16, 66	768	604	704, 2	WSW 1. 2	NW. SO. 1
17, 2	11, 5	14, 04	769	595	706, 2	SO. NW. 1	W. SO. 1
16, 9	7, 8	13, 38	796	624	724, 1	SO. SW. 1	WSW. 1
18, 0	8, 0	13, 40	806	652	732, 1	SW. 1	SO. N. 1
14, 0	9, 2	11, 54	685	560	618, 9	NW. 2	NNW. 1. 2
12, 3	7, 0	9, 90	698	543	630, 0	NO. 1	NNO. 1
24, 5	7, 0	16, 00	858	543	730, 06	——	——




H 3. Taf III.
b
a
f
z
f
c
c
Fig 2.
l
l
z
z
c
c
f
f
z
c
c
Fig 3.
l
l
z
c
c

















